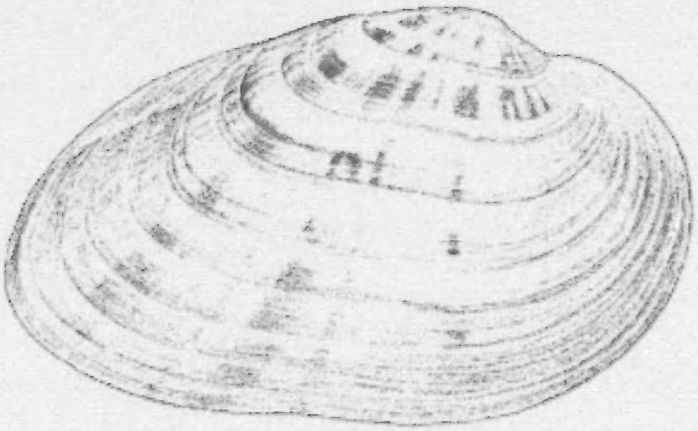
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

ptychobranche réniforme

Ptychobranchus fasciolaris

au Canada



ESPÈCE EN VOIE DE DISPARITION
2003

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES
ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2003. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le ptychobranche réniforme (*Ptychobranchus fasciolaris)* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 37 p.

Note de production :
Le COSEPAC aimerait se montrer reconnaissant envers Janice L. Metcalfe Smith et David T. Zanatta pour avoir rédigé le rapport sur le ptychobranche réniforme (*Ptychobranchus fasciolaris)* aux termes d'un contrat avec Environnement Canada.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Téléc. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Kidneyshell *Ptychobranchus fasciolaris* in Canada.

Illustration de la couverture :
Ptychobranche réniforme — Illustration reproduite à partir de BURCH, J. B. *Freshwater Unioniasean Clams of North America*, édition revue, Malacological Publications, Hamburg (Michigan), 1973.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2003
PDF : CW69-14/348-2003F-PDF
ISBN 0-662-75583-9

HTML : CW 69-14/348-2003F-HTML
ISBN 0-662-75584-7

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2003

Nom commun
Ptychobranche réniforme

Nom scientifique
Ptychobranchus fasciolaris

Statut
Espèce en voie de disparition

Justification de la désignation
Cette espèce a disparu d'environ 70 p. 100 de son aire de répartition historique au Canada en raison des incidences de la moule zébrée et des pratiques d'utilisation des terres. Elle se limite maintenant aux rivières Sydenham Est et Ausable. Bien que les deux populations semblent se reproduire, il existe des preuves du déclin de leur abondance dans la rivière Sydenham Est. Les effets de l'agriculture, incluant l'envasement, ont éliminé les populations des rivières Grand et Thames, et menacent l'existence continue de cette espèce au Canada.

Répartition
Ontario

Historique du statut
Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2003. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Ptychobranche réniforme
Ptychobranchus fasciolaris

Information sur l'espèce

Le ptychobranche réniforme (*Ptychobranchus fasciolaris*) (Rafinesque, 1820), est une moule d'eau douce (mulette) de taille moyenne à grande (longueur maximale au Canada ~120 mm) qui se reconnaît facilement à sa coquille allongée de couleur jaune-brun avec de larges rayons verts discontinus formant des séries de taches plus ou moins carrées.

Répartition

Dans le passé, on trouvait le ptychobranche réniforme dans les bassins des rivières Ohio, Tennessee et Cumberland, dans les lacs Érié et Sainte-Claire, ainsi que dans certains de leurs affluents. Au Canada, on ne l'a signalé que dans le Sud de l'Ontario, dans les rivières Grand, Thames, Sydenham, Ausable, Niagara et Detroit, ainsi que dans les lacs Érié et Sainte-Claire. Aux États-Unis, on trouve encore l'espèce dans l'ensemble de son aire de répartition historique; au Canada, on la trouve aujourd'hui dans les rivières Sydenham et Ausable ainsi que dans le lac Sainte-Claire.

Habitat

Le ptychobranche réniforme habite le plus souvent des cours d'eau de taille petite à moyenne, où il préfère l'eau claire et les zones peu profondes à écoulement rapide, et des fonds de sable et de gravier grossier fermement compactés. On le trouve rarement dans de grandes rivières et dans des ruisseaux de tête de bassin. Cependant, on l'a signalé sur des hauts-fonds de gravier dans les lacs Érié et Sainte-Claire. On le trouve souvent à proximité de lits de carmantine d'Amérique, une plante aquatique. Il est généralement bien enfoui dans le substrat.

Biologie

Le ptychobranche réniforme est dioïque, mais les mâles et les femelles se ressemblent. Sa longévité n'est pas connue, mais elle est probablement d'au moins 10 ans. Comme d'autres mulettes, le ptychobranche réniforme est un parasite de

poissons pendant sa phase larvaire. La femelle libère ses larves dans l'eau par paquets ressemblant aux proies des poissons, ce qui attire ceux qui se trouvent à proximité. Lorsqu'un poisson mord dans un paquet, les larves sont libérées, se fixent à ses branchies et chacune forme un kyste. Après un certain temps, les larves se transforment en juvéniles qui se détachent de leur hôte et tombent sur le fond pour commencer leur vie de mulettes autonomes. Les mulettes ont des hôtes spécifiques. En Ontario, les hôtes les plus probables du ptychobranche réniforme sont le dard vert (*Etheostoma blennoides*), le dard barré (*E. flabellare*) et le raseux-de-terre (*E. nigrum*). Comme toutes les mulettes, le ptychobranche réniforme se nourrit de bactéries et d'algues en suspension dans l'eau, qu'il filtre avec ses branchies.

Taille et tendances des populations

Le *Ptychobranchus fasciolaris* a toujours été rare dans les lacs Érié et Sainte-Claire et dans les rivières Niagara et Detroit, mais il a maintenant pratiquement été éliminé de ces eaux par la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*). On n'a trouvé que sept animaux vivants lors de récents inventaires intensifs effectués dans le lac Sainte-Claire. De plus, l'espèce semble avoir disparu des rivières Thames et Grand. Elle se limite désormais à deux populations reproductrices qui occupent un tronçon de 100 km de la rivière Sydenham Est et un de 25 km de la rivière Ausable, et certaines données indiquent que les effectifs diminuent dans la rivière Sydenham Est. Par contre, aux États-Unis, les populations de *P. fasciolaris* semblent stables.

Facteurs limitatifs et menaces

Dans les Grands Lacs, les moules zébrées ont quasiment exterminé les communautés de mulettes. Environ 60 p. 100 des sites auxquels on trouvait auparavant des ptychobranches réniformes sont désormais infestés de moules zébrées. Les populations des rivières Grand et Thames semblent avoir été exterminées par les effets combinés de la pollution par les eaux d'égout et de l'agriculture. Les deux populations restantes au Canada, celles des rivières Sydenham Est et Ausable, sont menacées par des facteurs liés à l'agriculture intensive, en particulier les lourdes charges de particules fines et d'éléments nutritifs. Le rat musqué représente également un facteur limitatif potentiel, car le ptychobranche réniforme est une de ses proies.

Importance de l'espèce

Le genre *Ptychobranchus* comprend cinq espèces, mais seul le *P. fasciolaris* a une aire de répartition qui s'étend jusque dans le Canada. C'est également la seule espèce de ce genre qui est considérée comme actuellement stable dans la plus grande partie de son aire de répartition nord-américaine. Étant donné que le ptychobranche réniforme n'occupe que des cours d'eau de qualité élevée, son déclin ou sa disparition est un bon indicateur de la dégradation de l'habitat.

Protection actuelle

En Illinois et au Mississippi, le ptychobranche réniforme figure sur la liste des animaux en voie de disparition et, en Alabama et en Indiana, sur celle des espèces préoccupantes. Il bénéficie par conséquent d'une certaine protection dans ces États. Au Canada, aucune protection n'existe actuellement pour le ptychobranche réniforme.

Sommaire du rapport de situation

Auparavant, le *Ptychobranchus fasciolaris* était présent dans douze États américains et en Ontario. Aux États-Unis, les populations semblent stables. Le ptychobranche réniforme a disparu d'environ 70 p. 100 de son aire de répartition historique au Canada en raison de l'introduction de la moule zébrée et des mauvaises pratiques d'utilisation des terres. Il se limite maintenant aux rivières Sydenham Est et Ausable. Bien que les deux populations semblent se reproduire, il existe preuve de déclin dans la rivière Sydenham Est. Les impacts de l'agriculture, incluant l'envasement, menacent l'existence du ptychobranche réniforme au Canada.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) détermine le statut, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés et des populations sauvages canadiennes importantes qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées à toutes les espèces indigènes des groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, lépidoptères, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes fauniques des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (Service canadien de la faune, Agence Parcs Canada, ministère des Pêches et des Océans, et le Partenariat fédéral sur la biosystématique, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétence, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS

Espèce	Toute espèce, sous-espèce, variété ou population indigène de faune ou de flore sauvage géographiquement définie.
Espèce disparue (D)	Toute espèce qui n'existe plus.
Espèce disparue du Canada (DC)	Toute espèce qui n'est plus présente au Canada à l'état sauvage, mais qui est présente ailleurs.
Espèce en voie de disparition (VD)*	Toute espèce exposée à une disparition ou à une extinction imminente.
Espèce menacée (M)	Toute espèce susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitatifs auxquels elle est exposée ne sont pas renversés.
Espèce préoccupante (P)**	Toute espèce qui est préoccupante à cause de caractéristiques qui la rendent particulièrement sensible aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.
Espèce non en péril (NEP)***	Toute espèce qui, après évaluation, est jugée non en péril.
Données insuffisantes (DI)****	Toute espèce dont le statut ne peut être précisé à cause d'un manque de données scientifiques.

* Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
*** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
**** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999.

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le comité avait pour mandat de réunir les espèces sauvages en péril sur une seule liste nationale officielle, selon des critères scientifiques. En 1978, le COSEPAC (alors appelé CSEMDC) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. Les espèces qui se voient attribuer une désignation lors des réunions du comité plénier sont ajoutées à la liste.

Environnement Canada Service canadien de la faune
Environment Canada Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

ptychobranche réniforme

Ptychobranchus fasciolaris

au Canada

2003

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE....3
Nom et classification....3
Description....3
RÉPARTITION....5
Répartition mondiale....5
Répartition canadienne....6
HABITAT....8
Besoins en matière d'habitat....8
Tendances....9
Protection et propriété des terrains....10
BIOLOGIE....11
Généralités....11
Reproduction....11
Déplacements et dispersion....12
Alimentation et interactions interspécifiques....12
Comportement et adaptabilité....13
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS....13
États-Unis....13
Canada....16
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES....20
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE....23
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS....23
SOMMAIRE DU RAPPORT DE SITUATION....27
RÉSUMÉ TECHNIQUE....28
REMERCIEMENTS....30
OUVRAGES CITÉS....30
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES CONTRACTUELS....34
EXPERTS CONSULTÉS....35
COLLECTIONS EXAMINÉES....36

Liste des figures

Figure 1. A) Dessin au trait des caractéristiques externes de la coquille et des caractéristiques internes de la valve gauche (dents de la charnière) du *Ptychobranchus fasciolaris*. B) Photographie d'un spécimen vivant provenant de la rivière Sydenham (Ontario)....5
Figure 2. Répartition du *Ptychobranchus fasciolaris* en Amérique du Nord....6
Figure 3. Répartition historique (de 1885 à 1990) et actuelle (de 1991 à 2001) du *Ptychobranchus fasciolaris* en Ontario....7
Figure 4. Distribution statistique des tailles de *P. fasciolaris* vivants trouvés dans la rivière Sydenham (n = 63) et la rivière Ausable (n = 27) entre 1997 et 2001....20
Figure 5. Cotes de priorité pour la conservation à l'échelle des États et des provinces (cotes S) pour le *Ptychobranchus fasciolaris*....25

Liste des tableaux

Tableau 1. Fréquence d'occurrence et abondance relative du *Ptychobranchus fasciolaris* à différents endroits aux États-Unis.....15

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Nom scientifique : *Ptychobranchus fasciolaris* (Rafinesque, 1820)
Nom commun : Ptychobranche réniforme

Le document de référence faisant autorité en matière de classification des mollusques aquatiques des États-Unis et du Canada est Turgeon *et al.* (1998). La classification actuellement acceptée pour cette espèce est la suivante :

Embranchement des Mollusques
Classe des Bivalves
Sous-classe des Paléohétérodontes
Ordre des Unionoïdés
Superfamille des Unionacés
Famille des Unionidés
Sous-famille des Lampsilinés
Genre *Ptychobranchus*
Espèce *Ptychobranchus fasciolaris*

Parmalee et Bogan (1998) ont recensé la synonymie complète de l'espèce. Le seul synonyme trouvé par les auteurs lors de leurs consultations des collections muséales est *Ptychobranchus fasciolare*.

Description

Le ptychobranche réniforme est une moule d'eau douce (mulette) de taille moyenne à grande qui est facilement reconnaissable à sa coquille elliptique allongée et à son périostracum brun jaunâtre orné de larges rayons verdâtres discontinues formant des séries de taches plus ou moins carrées. La localité type est la rivière Muskingham, en Ohio (États-Unis). La description qui suit est tirée de Clarke (1981), de Strayer et Jirka (1997) et de Parmalee et Bogan (1998). La coquille, solide, massive et comprimée, est parfois bossue chez les vieux individus. L'extrémité antérieure est arrondie et l'extrémité postérieure forme une pointe émoussée. La sculpture des sommets (umbos), peu développée, consiste en plusieurs bourrelets indistincts fins et ondulées. Les larges rayons verts discontinus sont répartis sur toute la surface de la coquille (périostracum), dont la teinte va du jaunâtre au vert-jaune, au brun-jaune ou au brun moyen; parfois, la coquille des vieux individus est brun foncé et ne présente aucune rayon. Le périostracum est lisse, mis à part les bourrelets de croissance et la pente postérieure rugueuse. La nacre est généralement blanche ou blanc bleuâtre, mais elle a parfois une teinte rosée chez les jeunes individus. Les dents de la charnière sont fortes. La valve gauche est munie de deux dents pseudo-cardinales triangulaires, basses, épaisses et au bord dentelé, et de deux courtes dents latérales courtes, presque droites et généralement

très espacées. La valve droite porte une dent pseudo-cardinale pyramidale quelque peu comprimée et qui dépasse, ainsi qu'une dent latérale large, allongée et au bord dentelé. Les dents latérales sont presque pendantes à leur extrémité, ce qui constitue une bonne caractéristique distinctive. L'interdentum est large et la cavité ombonale peu profonde. Les femelles présentent, à l'intérieur de la coquille, un sillon bien visible qui part de la cavité ombonale et court en diagonale vers l'extrémité postéro-ventrale; ce sillon correspond au marsupium. Les vieux ptychobranches non rayonnés peuvent être confondus avec l'*Elliptio dilatata* (elliptio doigt-de-dame), qui est cependant caractérisé par une forme plus allongée, des dents latérales moins massives (et non pendantes), des sommets fortement sculptés et une nacre généralement pourpre.

En habitat très favorable, le ptychobranche réniforme peut atteindre une longueur de 150 mm, mais la plupart des individus matures ne dépassent pas de 120 à 130 mm dans le Tennessee (Parmalee et Bogan, 1998) et 100 mm dans l'État de New York (Strayer et Jirka, 1997). En milieu lacustre, il a tendance à rester assez petit; par exemple, Ortmann (1919) a rapporté une longueur maximale de 72 mm dans le lac Érié, et les auteurs du présent rapport ont noté des longueurs de 53 à 68 mm pour le lac Sainte-Claire. Selon Clarke (1981), le ptychobranche réniforme atteint une taille maximale de 100 mm au Canada; par contre, les auteurs du présent rapport ont observé des individus vivants dont la taille allait jusqu'à 124 mm lors de relevés récemment effectués dans des rivières de l'Ontario. La figure 1A présente les caractéristiques externes de la coquille et les caractéristiques internes de la valve gauche (dents de la charnière), et la figure 1B montre un individu vivant recueilli dans la rivière Sydenham près de Florence (Ontario), le 20 août 1997.

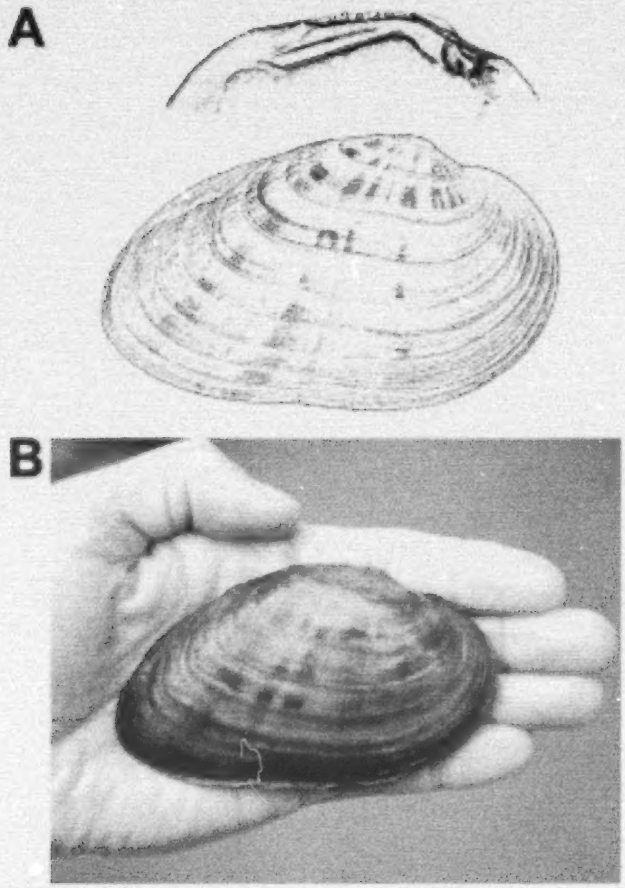


Figure 1. A) Dessin au trait des caractéristiques externes de la coquille et des caractéristiques internes de la valve gauche (dents de la charnière) du *Ptychobranchus fasciolaris*. Tiré de Burch (1973). B) Photographie d'un spécimen vivant provenant de la rivière Sydenham (Ontario). Photo de S.K. Staton, INRE.

RÉPARTITION

Répartition mondiale

Le ptychobranche réniforme était autrefois présent partout dans les bassins des rivières Ohio, Tennessee et Cumberland. Dans le bassin des Grands Lacs, on le trouvait dans les lacs Érié et Sainte-Claire et quelques-uns de leurs affluents, dans la rivière Detroit, dans la rivière Niagara et quelques-uns de ses affluents ainsi que dans au moins un affluent de la partie inférieure du lac Huron (Strayer et Jirka, 1997; Parmalee et Bogan, 1998; Morris et Di Maio, 1998). Dans le passé, il était présent en Alabama, en Illinois, en Indiana, au Kentucky, au Michigan, au Mississippi, dans l'État de New York, en Ohio, en Pennsylvanie, au Tennessee, en Virginie, en Virginie-Occidentale et en Ontario (figure 2).

Figure 2. Répartition du *Ptychobranchus fasciolaris* en Amérique du Nord (d'après l'information fournie par les compétences gouvernementales).

Répartition canadienne

Au Canada, le *P. fasciolaris* ne se trouve que dans le Sud de l'Ontario. La base de données sur les Unionidés des Grands Lacs inférieurs de l'Institut national de recherche sur les eaux a été utilisée pour recenser les mentions du *P. fasciolaris* en Ontario. Au moment d'écrire ce rapport, la base de données comptait environ 6 000 mentions de 40 espèces recueillies depuis 1860 à plus de 2 000 sites du bassin des Grands Lacs inférieurs (pour une description détaillée de la base de données et de ses sources, voir Metcalfe-Smith *et al.*, 1998a). La mention la plus ancienne d'un ptychobranche réniforme au Canada concerne deux coquilles entières fraîches recueillies en 1885 dans le lac Érié, à Port Colborne, par J. Macoun (spécimens conservés par le Musée canadien de la nature, n° de catalogue : 002408). Depuis lors, sa présence a été signalée à maints endroits le long de la rive

Nord du lac Érié, dans les rivières Niagara, Detroit, Grand, Thames, Sydenham et Ausable, ainsi que dans le lac Sainte-Claire. La figure 3 présente la répartition du ptychobranche réniforme dans le passé en Ontario, d'après 60 mentions établies entre 1885 et 1990, ainsi que la répartition actuelle, fondée sur 42 mentions établies au cours de la dernière décennie (de 1991 à 2001). De ces dernières mentions, seulement 27 concernaient des animaux vivants; le reste se rapportait à des coquilles. L'observation la plus récente d'un individu vivant a été faite en septembre 2001 dans le delta de la rivière Sainte-Claire.

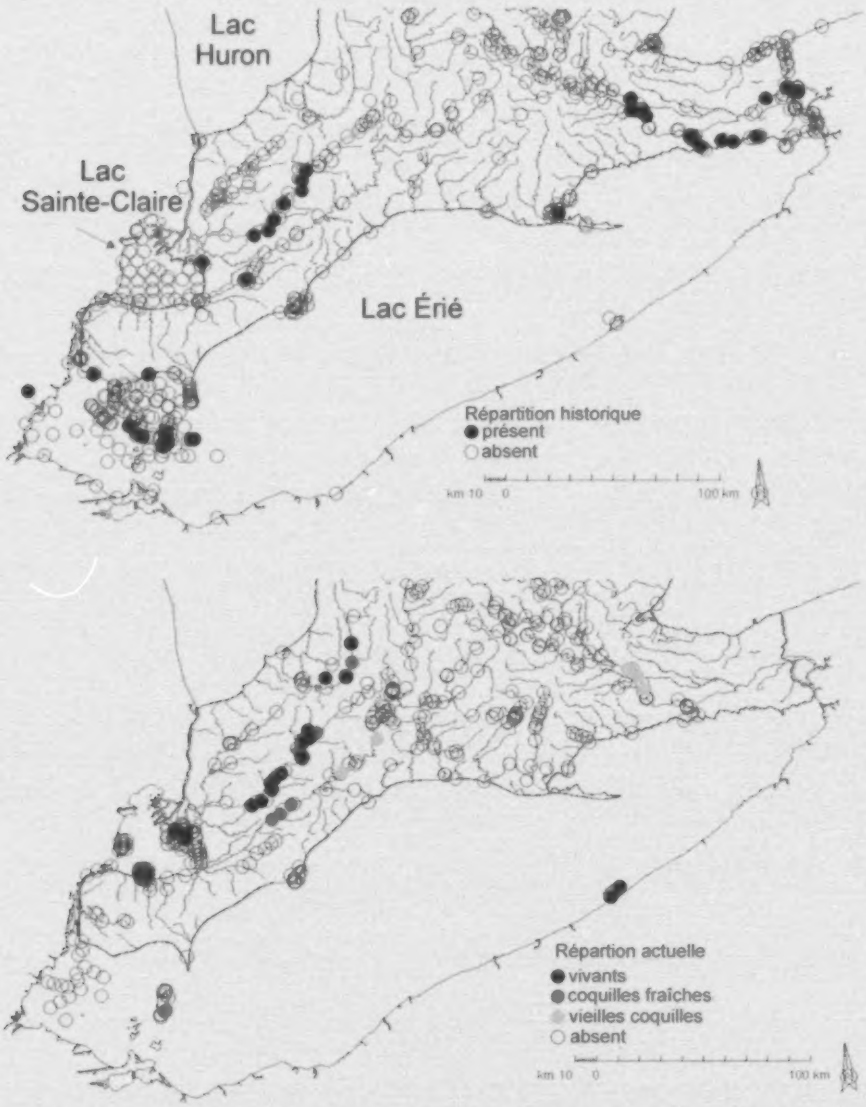


Figure 3. Répartition historique (de 1885 à 1990) et actuelle (de 1991 à 2001) du *Ptychobranchus fasciolaris* en Ontario (d'après les mentions figurant dans la base de données sur les Unionidés des Grands Lacs inférieurs).

Les lacs Erié et Sainte-Claire et les rivières Detroit et Niagara sont maintenant infestés par la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), espèce exotique qui y a pratiquement éliminé les populations de mulettes indigènes, ne laissant que de petits groupes de survivants dans quelques zones situées à proximité des rives des lacs (Zanatta *et al.*, 2002). Environ 60 p. 100 des observations historiques du *P. fasciolaris* ont été faites dans des secteurs aujourd'hui infestés par la moule zébrée. Le ptychobranche réniforme aurait également disparu des rivières Thames et Grand (Metcalfe-Smith *et al.*, 1999). Bien que dans le passé les observations aient été rares dans la rivière Thames, l'espèce avait été trouvée à plusieurs endroits du cours inférieur de la rivière Grand, sur un tronçon de plus de 50 km. Elle est maintenant confinée à un tronçon de 100 km de la rivière Sydenham Est et à un tronçon de 25 km de la rivière Ausable, exception faite de quelques individus survivant dans le lac Sainte-Claire (seulement 7 des 2 356 mulettes vivantes recueillies de 1999 à 2001 étaient des ptychobranches réniformes). La zone d'occurrence actuelle est d'environ 2 050 km^2, ce qui constitue une régression de 70 p. 100 par rapport à la zone d'occurrence historique (~6 700 km^2). La zone d'occupation actuelle est de 10,4 km^2.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le *Ptychobranchus fasciolaris* se trouve surtout dans des rivières petites (de 6 à 16 m de largeur) ou moyennes (de 15 à 20 m de largeur), et rarement dans de grandes rivières (plus de 30 m de largeur); il est également présent dans les lacs Erié, Sainte-Claire et Chautauqua, où sa taille est beaucoup plus petite (van der Schalie, 1938; Gordon et Layzer, 1989; Strayer et Jirka, 1997). Il a également été trouvé dans des portions peu profondes (< 1 m) de réservoirs de retenue où subsiste une certaine circulation d'eau (Gordon et Layzer, 1989; Parmalee et Bogan, 1998). Il est généralement absent des ruisseaux d'amont de moins de 3 m de largeur (Ortmann, 1919; van der Schalie, 1938). Le ptychobranche réniforme, dont les besoins écologiques sont très particuliers, préfère les radiers au courant modéré ou rapide et dont le fond est couvert de sable et de gravier grossier bien compactés (Ortmann, 1919; Gordon et Layzer, 1989); il ne supporte pas les eaux dormantes (van der Schalie, 1938). On le trouve souvent à proximité de lits de carmantine d'Amérique (*Justicia americana*), plante aquatique émergente (Ortmann, 1919; Gordon et Layzer, 1989). En général, on le trouve bien enfoui dans des substrats stables, dans des eaux d'une profondeur inférieure à 1 m. Dans le lac Érié, il est (ou était) présent en eaux peu profondes, sur des hauts-fonds sableux ou légèrement graveleux exposés à l'action des vagues (Ortmann, 1919; Gordon et Layzer, 1989)

Le ptychobranche réniforme vit dans la plupart des grands réseaux hydrographiques du Sud-Est du Michigan, et il est particulièrement abondant dans la rivière Clinton, notamment dans les tronçons supérieurs en amont de Pontiac.

L'habitat du cours supérieur de la rivière Clinton semble donc idéal pour l'espèce. Ce tronçon a été décrit par Strayer (1980) comme un petit cours d'eau (< 10 m de largeur) limpide dont le cours, qui traverse une plaine alluviale pro-glaciaire, est interrompu par des lacs et des zones marécageuses. La rivière Clinton et les autres rivières de cette région se caractérisent par des fonds de sable et de gravier, des débits constants, des pentes très faibles et des eaux claires, leur limpidité étant attribuable aux forts taux d'infiltration présentés par les sols (Strayer, 1983). Chose intéressante, la rivière Sydenham, en Ontario, dans laquelle le *P. fasciolaris* est toujours présent, se caractérise elle aussi par une faible pente. Selon van der Schalie (1938), le *P. fasciolaris* cohabite souvent avec le *Villosa iris*, l'*Elliptio dilatata* et le *Lampsilis fasciola*. Nous avons observé une association entre le *P. fasciolaris* et l'*E. dilatata* dans la rivière Ausable, où les plus forts effectifs de ces deux espèces ont été trouvés aux mêmes deux sites, alors que l'*E. dilatata* est extrêmement rare dans la rivière Sydenham (Metcalfe-Smith *et al.*, 1999). L'association entre le *P. fasciolaris* et le *L. fasciola* est digne de mention, car cette dernière espèce a été désignée en voie de disparition par le COSEPAC en 1999 (Metcalfe-Smith *et al.*, 2000c). Nous n'avons jamais vu d'exemple de cette association, probablement parce que les deux espèces sont aujourd'hui très rares en Ontario.

Les préférences en matière d'habitat des ptychobranches réniformes juvéniles seraient différentes de celles des adultes, mais, à ce jour, rares sont les études sur ce sujet (Gordon et Layzer, 1989). Au stade juvénile, les ptychobranches sont certainement plus vulnérables, car ils sont condamnés à se développer dans les habitats où leur hôte les a relâchés; en habitat non favorable, ils peuvent mourir rapidement. Le stade larvaire (glochidium) est le stade le plus vulnérable et le plus spécialisé, le glochidium devant réussir à se fixer à un hôte approprié pour achever sa métamorphose vers le stade juvénile. Comme les populations de *P. fasciolaris* des rivières Sydenham et Ausable montrent des signes de recrutement (voir la section Taille et tendances des populations), il semble que la qualité des habitats dans au moins quelques-uns des tronçons de ces rivières soit acceptable. Par contre, on ignore si l'étendue des habitats favorables suffira à maintenir des populations viables dans l'avenir.

Tendances

L'invasion des Grands Lacs par la moule zébrée, qui a commencé à la fin des années 1980, a eu pour conséquence la quasi-disparition des communautés de mulettes indigènes du lac Erié, du lac Sainte-Claire et de leurs voies interlacustres vers le milieu des années 1990. Seules quelques communautés isolées d'Unionidés, pour la plupart moins diversifiées au plan des espèces, subsistent dans quelques zones voisines des rivages (Zanatta *et al.*, 2002). Le *Ptychobranchus fasciolaris* a toujours été rare dans ces eaux et seulement un petit nombre d'individus vivants ont été capturés ces dernières années. L'espèce semble avoir disparu des rivières Thames et Grand. Elle occupe toujours son aire historique dans la rivière Sydenham Est, mais certains signes indiquent qu'elle serait en déclin dans les tronçons supérieurs. Le *P. fasciolaris* est également présent dans la rivière Ausable.

L'insuffisance des données sur les mulettes pour cette rivière empêche cependant toute analyse de la tendance des effectifs. Dans l'ensemble, nous estimons que le *P. fasciolaris* a perdu jusqu'à 70 p. 100 de son aire historique au Canada. La perte d'habitats dans les Grands Lacs devrait être considérée comme irréversible, puisqu'on n'arrive pas à éliminer la moule zébrée. En revanche, la perte d'habitat dans la rivière Grand semble réversible. En effet, la population de mulettes de la rivière Grand s'est largement rétablie de la pollution grave subie au cours des années 1960; 16 espèces ont recolonisé le cours inférieur durant les 25 dernières années grâce à la nette amélioration dans le traitement des eaux d'égout et des rejets industriels dans cette période (Metcalfe-Smith *et al.*, 2000b). On ignore toutefois s'il y a actuellement assez d'habitats pour assurer la survie à long terme du ptychobranche réniforme au Canada. La protection actuelle des habitats de cette espèce doit être considérée comme incertaine, car l'essentiel de l'aire qu'elle occupe est situé sur des propriétés privées. Les sections « Répartition » et « Facteurs limitatifs et menaces » contiennent d'autres détails sur l'évolution de la répartition du ptychobranche réniforme au Canada, ainsi que sur les causes probables de cette évolution.

Aux États-Unis, la répartition et l'abondance actuelles du ptychobranche réniforme sont assez semblables à ce qu'indiquent les données historiques (voir Taille et tendances des populations). On observe cependant un déclin alarmant de nombreuses espèces de mulettes en Amérique du Nord, surtout attribuable à la destruction et à la dégradation des habitats découlant des activités humaines (Williams *et al.*, 1993).

Protection et propriété des terrains

La plupart des terres longeant le tronçon de la rivière Sydenham Est dans lequel le *P. fasciolaris* est actuellement présent sont des propriétés privées utilisées à des fins agricoles. Seules deux petites propriétés, la Shetland Conservation Area (7 ha) et la Mosa Township Forest (20 ha), sont des propriétés publiques bénéficiant d'une certaine protection. Il convient cependant de remarquer qu'une stratégie de rétablissement a été conçue pour l'écosystème aquatique de la rivière Sydenham et qu'un certain nombre de propriétaires fonciers participent à des projets de restauration des rives et améliorent leurs pratiques d'utilisation des terres, ce qui profitera au *P. fasciolaris* et à d'autres espèces aquatiques vulnérables habitant la rivière Sydenham (Sydenham River Recovery Team, 2002).

L'agriculture constitue également la principale utilisation des terres dans le bassin de la rivière Ausable. Il y a cependant beaucoup plus de terres publiques dans ce bassin que dans celui de la Sydenham. L'office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield détient des propriétés totalisant 1 830 ha dans l'ensemble du bassin, et il y existe deux zones d'intérêt naturel et scientifique (ZINS) : la gorge Ausable et le marécage Hay, qui représentent près de 3 500 hectares (ABCA, 1995).

BIOLOGIE

Généralités

Le cycle de vie du ptychobranche réniforme, décrit ci-dessous (sur la base des travaux de Kat, 1984, de Watters, 1999, et de Nedeau *et al.*, 2000), est fondamentalement le même que celui des autres mulettes. Lors de la fraye, les mâles libèrent leur sperme dans l'eau et les femelles se trouvant en aval le captent par filtration avec leurs branchies. Les œufs sont fécondés dans une région spécialisée des branchies de la femelle appelée marsupium, où ils demeurent jusqu'à ce qu'ils atteignent un stade larvaire intermédiaire, celui de glochidium. La femelle relâche alors les glochidiums, qui doivent se fixer à un hôte approprié et s'encapsuler. Les glochidiums demeurent fixés à l'hôte et se nourrissent de ses fluides corporels, jusqu'à leur métamorphose en juvéniles. Ceux-ci se libèrent ensuite de leur capsule et tombent sur le fond pour commencer à vivre de façon autonome. On estime que la proportion de glochidiums qui survivent jusqu'au stade juvénile n'est que de 0,000001 p. 100. Les mulettes compensent cette mortalité extrême en produisant une grande quantité de glochidiums.

Reproduction

Le ptychobranche réniforme, comme la plupart des mulettes, est considéré comme un animal dioïque, bien que van der Schalie (1970) ait mentionné que l'espèce est parfois hermaphrodite. L'hermaphrodisme est un avantage lorsque la densité des populations est faible; le cas échéant, les femelles passent à l'auto-fécondation, ce qui garantit la continuité du recrutement. Il est impossible de distinguer avec certitude le sexe d'un ptychobranche réniforme d'après sa coquille, bien que les coquilles des mâles soient légèrement plus comprimées que celles des femelles (Ortmann, 1919). La durée de vie du *P. fasciolaris* est inconnue, mais les membres de la sous-famille des Lampsilinés ont une croissance généralement plus rapide et une durée de vie plus courte que les membres de la famille des Ambléminés, qui peuvent vivre plus de 40 ans (Stansbery, 1967). À titre comparatif, les longévités de trois autres Lampsilinés figurant sur les listes du COSEPAC sont les suivantes : de 10 à 20 ans pour le *L. fasciola* Metcalfe-Smith *et al.*, 2000c), plus de 15 ans pour l'*Epioblasma torulosa rangiana* (Staton *et al.*, 2000) et jusqu'à 11 ans pour le *V. fabalis* (Woolnough et Mackie, 2002).

Chez le *Ptychobranchus fasciolaris*, la période de gravidité est longue (*bradytictic* species): la saison de reproduction commence en août, et les glochidiums sont libérés au mois de juin suivant, et peut-être même jusqu'en août (Ortmann, 1919; Clarke, 1981). On a observé des femelles gravides dans tous les mois, sauf en juillet (Gordon et Layzer, 1989). Les glochidiums sont petits, en forme de bourse, sans crochets, et ils mesurent 190 µm de hauteur et 170 µm de longueur (Clarke, 1981; Hoggarth, 1993). L'absence de crochets laisse croire qu'il s'agit de parasites des branchies. Certaines mulettes ont développé des structures ou des comportements qui augmentent les chances de contact entre le glochidium et un

hôte. Les membres du genre *Ptychobranchus* produisent des masses de glochidiums conglutinés dans une matrice cellulaire ou mucoïde (Watters, 1999). Ces « conglutinats » sont expulsés intacts et prennent l'apparence de proies de l'hôte. Watters (1999) a constaté que le *P. fasciolaris* produit deux types de conglutinats : le type principal ressemble à un alevin complet, sa pigmentation dessinant des yeux et des lignes latérales, et le type secondaire présente des couleurs brillantes et ressemble à certaines larves d'insectes comme celles des simulies ou des chironomes. L'hôte est infecté lorsqu'il mord dans le conglutinat, lequel se rompt et libère les glochidiums à proximité des branchies du poisson.

On ignore la nature des poissons hôtes du *P. fasciolaris* dans les rivières Sydenham et Ausable, mais Watters (1999) note que les hôtes de trois autres espèces de *Ptychobranchus* ont tous été identifiés comme étant des Percidés (dards) et des Cottidés (chabots). White *et al.* (1996) ont observé quatre espèces de dards – l'*Etheostoma blennoides* (le dard vert), l'*E. flabellare* (le dard barré), l'*E. nigrum* (le raseux-de-terre) et l'*E. zonale* (le dard rayé) – abritant des ptychobranches réniformes dans le ruisseau French, en Pennsylvanie. Toutes ces espèces sauf une (l'*E. zonale*) sont présentes au Canada (Scott et Crossman, 1974). Le dard barré, le raseux-de-terre et le dard vert ont tous été observés dans la rivière Sydenham et les deux dernières espèces sont largement réparties et relativement abondantes dans le réseau hydrographique (S.R. de Solla et J.L. Metcalfe-Smith, données inédites).

Déplacements et dispersion

Sous leur forme adulte, les mulettes sont à toutes fins pratiques sessiles; leurs déplacements se limitent à quelques mètres du fond du lac ou de la rivière. La seule période où une dispersion importante peut se produire est la phase parasite. Les poissons hôtes infestés peuvent transporter les Unionidés larvaires vers de nouveaux habitats, ce qui peut permettre la reconstitution des populations réduites. La dispersion est particulièrement importante pour les échanges génétiques entre populations (Nedeau *et al.*, 2000). Toutefois, il est probable que la dispersion est un processus lent pour les mulettes comme le ptychobranche réniforme qui utilisent comme hôtes des poissons résidents ayant un domaine vital limité. Les populations restantes de *P. fasciolaris* au Canada sont isolées les unes des autres ainsi que des populations des États-Unis. Ainsi, il n'existe aucun moyen naturel par lequel des individus des populations américaines pourraient venir augmenter la population canadienne ou recoloniser l'aire de répartition canadienne si les populations canadiennes devaient disparaître.

Alimentation et interactions interspécifiques

Comme toutes les espèces de mulettes, le ptychobranche réniforme est un filtreur au stade adulte. Ses principaux aliments sont les bactéries, les algues, les particules de détritus organiques et certains Protozoaires (Nedeau *et al.*, 2000). Normalement, la disponibilité de la nourriture ne constitue pas un facteur limitatif, mais elle pourrait le devenir en présence de densités élevées de moules zébrées,

qui sont des filtreurs particulièrement efficaces. Lors de la phase larvaire parasite, les glochidiums se nourrissent des fluides corporels de l'hôte.

Comportement et adaptabilité

Les ptychobranches réniformes ont des besoins en matière d'habitat extrêmement spécialisés : eau claire s'écoulant rapidement et substrats de gravier ou de sable fermement compactés dans des rivières ou des cours d'eau de taille petite ou moyenne. Ils sont également très spécialisés quant à leurs poissons hôtes (vraisemblablement une ou plusieurs espèces de dards ou de chabots). Aucune information précise n'est disponible quant à leur sensibilité aux perturbations naturelles ou anthropiques.

La propagation artificielle des mulettes en est à ses débuts et ce n'est que récemment que des juvéniles ont été relâchés dans la nature. On ne connaît pas, à l'heure actuelle, quel sera le taux de survie à long terme de tels animaux élevés en captivité. À ce jour, les seules espèces ayant été élevées en captivité sont des espèces déclarées en voie de disparition par le gouvernement fédéral américain et appartenant aux genres *Epioblasma* et *Lampsilis*.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

États-Unis

Ortmann (1919) fournit une vue d'ensemble de la répartition et de l'abondance du *P. fasciolaris* dans son aire de répartition aux États-Unis au début du XX^{e} siècle. En résumé, on disait que l'espèce se trouvait à maints endroits dans tout l'Ohio; dans presque tout l'Indiana dans les bassins de l'Ohio et du lac Érié, mais absente de celui du lac Michigan; très abondante dans la région du haut Tennessee; rare en Illinois; présente dans presque toute la péninsule méridionale du Michigan. Elle avait atteint l'État de New York à Buffalo par l'intermédiaire du lac Érié, et le lac Chautauqua par l'intermédiaire du cours supérieur de la rivière Alleghany. Cette information indique que le *P. fasciolaris* était autrefois largement réparti et très commun dans de nombreuses parties de son aire de répartition nord-américaine.

Des données récentes laissent croire que la répartition et l'abondance du ptychobranche réniforme aux États-Unis sont demeurées sensiblement les mêmes que dans le passé. Sa répartition est sporadique en Ohio, mais il peut être abondant aux endroits où il est présent (G. T. Watters, Ohio Biological Survey, comm. pers., juillet 2001). Il est également assez abondant dans les rivières Tippicanoe et Little Blue en Indiana (K. Cummings, Illinois Natural History Survey, comm. pers., août 2001). Au Tennessee, il est présent dans les bassins hydrographiques des rivières Tennessee et Cumberland, principalement dans des rivières de taille moyenne, comme dans les cours supérieurs de la Clinch et de la Powell, la Big South Fork, la Cumberland, l'Emory, la Nolichucky, l'Elk, la Duck, la Harpeth et la Stones (Parmalee

et Bogan, 1998). Il est également relativement commun dans les cours d'eau du Kentucky (R. Cicerello, Kentucky Department of Natural Resources, comm. pers., août 2001). Au Michigan, on trouve le ptychobranche réniforme dans de nombreux bassins de la péninsule méridionale et il peut être abondant localement (P. Badra, Michigan Natural Features Inventory, comm. pers., septembre 2001). Dans l'État de New York, il est abondant dans les cours d'eau du bassin de la rivière Alleghany; on le trouve également à quelques endroits des bassins du lac Érié et de la rivière Niagara (Strayer et Jirka, 1997). Il est aussi présent dans le bassin de la rivière Ohio ainsi que dans ceux des rivières Alleghany et Monongahela en Pennsylvanie (A. Shiels, Pennsylvania Nongame and Endangered Species Unit, comm. pers., septembre 2001). En Virginie-Occidentale, on le trouve dans tout le bassin intérieur de l'État et il peut être assez commun à certains endroits (J. Clayton, West Virginia Department of Natural Resources, comm. pers., août 2001). En Virginie, on trouve l'espèce à divers endroits tout le long de la rivière Clinch (S. Carter-Lovejoy, Virginia Dept. of Conservation and Recreation, comm. pers., juillet 2001). En Alabama, il est très rare dans la rivière Tennessee, mais on le trouve souvent dans deux de ses affluents, le ruisseau Bear et la rivière Paint Rock (J. Garner, Alabama Division of Wildlife and Freshwater Fisheries, comm. pers., octobre 2001). Quelques coquilles fraîches ont été recueillies récemment dans la partie du ruisseau Bear qui se trouve dans l'État du Mississippi; l'espèce est par ailleurs très rare dans cet État (R. Jones, Mississippi Department of Wildlife, Fisheries, and Parks, comm. pers., octobre 2001). Selon Cummings et Mayer (1997), le ptychobranche réniforme a disparu de trois des cinq réseaux hydrographiques où il était présent dans l'Est de l'Illinois. Il se limite maintenant aux rivières Embarras et Vermilion, où on ne le trouve que de manière sporadique.

Bien que le *P. fasciolaris* soit répandu, il constitue rarement une composante importante de la communauté des mulettes. Le tableau 1 résume l'information disponible en ce qui concerne la fréquence d'occurrence et l'abondance relative de cette espèce à différents endroits de l'Alabama, du Michigan, de l'État de New York, de l'Ohio, de la Pennsylvanie et du Tennessee. De manière générale, on a trouvé le ptychobranche réniforme dans moins d'un tiers des sites fouillés (de 4 à 40 p. 100), et il constituait en moyenne 2,5 p. 100 (de 0,2 à 8,0 p. 100) du nombre total de mulettes échantillonnées. À certains sites où on l'a trouvé, il constituait souvent plus de 10 p. 100 de la communauté, ce qui concorde avec les mentions d'espèce « abondante localement » (voir plus haut).

Tableau 1. Fréquence d'occurrence et abondance relative du *Ptychobranchus fasciolaris* à différents endroits aux États-Unis.

Cours d'eau/lac	État	Fréquence d'occurrence en % des sites fouillés (nombre de sites)	Abondance relative		Années des relevés
			% de la communauté dans l'ensemble des sites	% de la communauté aux sites où le *P. fasciolaris* a été trouvé	
Rivière Clinton	MI	13 % (76)	8 %	<1-30 %; moy. = 13 %	1977-1978 [a]
Rivières Clinton, Huron et Raisin	MI	37 % (75)	-	-	1980 [b]
Lac Érié à Presque Isle	PA	20 % (5)	<1 %	~1 %	1990-1992 [c]
Ruisseau Tonawanda	NY	5 % (38)	0,4 %	<1-3 %	1998 [d]
Rivière Paint Rock	AL	40 % (25)	2 %	<1-12 %; moy. = 5 %	1991 [e]
Rivière Elk	TN, AL	9 % (108)	0,7 %	1-11 %; moy. = 6 %	1980 [f]
Rivière Duck	TN	4 % (99)	0,2 %	1-14 %; moy. = 9 %	1979 [g]
Rivière Nolichucky	TN	34 % (41)	3 %	2-33 %; moy. = 11 %	1980 [g]
Rivière Paint Rock	TN	32 % (28)	5 %	2-18 %; moy. = 9 %	1980 [g]
Rivière Powell	TN	28 % (78)	1 %	<1-14 %; moy. = 4 %	1979 [g]
Cours supérieur de la rivière Blanchard	OH	36 % (11)	3 %	2-8 %	1994-1996 [h]

[a]Strayer,1980; [b]Strayer, 1983; [c]Masteller *et al.*, 1993; [d]Marangelo et Strayer, 2000; [e]Ahlstedt, 1995-1996; [f]Ahlstedt, 1983; [g]Ahlstedt, 1991; [h]Hoggarth *et al.*, 2000.

Le ptychobranche réniforme est exceptionnellement abondant dans le cours supérieur de la rivière Clinton (Michigan), où il constitue de 30 à 40 p. 100 de la communauté (P. Marangelo, The Nature Conservancy, Michigan Chapter, comm. pers., juillet 2001). La seule information dont nous disposions concernant les densités des populations de cette espèce vient des rivières Clinch et Powell au Tennessee et en Virginie. Ahlstedt et Tuberville (1997) ont fouillé 14 sites sur la rivière Clinch et 19 sur la rivière Powell à quatre reprises entre 1979 et 1994; ils ont fait état de densités stables d'environ 0,15 et 0,08 individu/m^2, respectivement. Il existe des indications que la population est en déclin dans certaines zones. Comme nous l'avons déjà mentionné, il a disparu de trois des cinq réseaux hydrographiques dans lesquels il vivait auparavant en Illinois (Cummings et Mayer, 1997). En outre, le ptychobranche réniforme était l'une des huit espèces disparues entre 1980 et 1998 du ruisseau Copper, affluent de la rivière Clinch en Virginie, en raison de l'envasement dû à de mauvaises pratiques de gestion des terres (Fraley et Ahlstedt, 2000).

Canada

Le *Ptychobranchus fasciolaris* a été signalé dans les rivières Grand, Thames, Sydenham et Ausable en Ontario, ainsi que dans les eaux canadiennes et américaines du lac Érié, du lac Sainte-Claire et des rivières Niagara et Detroit. Étant donné qu'il s'agit d'une espèce qui vit principalement dans les petites rivières et qui préfère les eaux à débit rapide, il est peu surprenant que les populations des Grands Lacs aient toujours été clairsemées. Par exemple, Nalepa *et al.* (1991) ont examiné les données provenant de six inventaires de mulettes menés dans la partie ouest du bassin versant du lac Érié entre 1930 et 1982, et ils n'y ont trouvé aucune mention du *P. fasciolaris*. Masteller *et al.* (1993) ont trouvé un seul ptychobranche réniforme vivant parmi les 1 540 mulettes représentant 18 espèces récoltées dans la baie Presque Isle, Erie (Pennsylvanie), entre 1990 et 1992. Ils ont signalé que la population de mulettes de la baie était restée essentiellement identique à ce qu'elle était lors des relevé effectués par Ortmann (1919) entre 1909 et 1911. Le ptychobranche réniforme ne faisait pas partie des 18 espèces de mulettes recueillies à 29 sites fouillés dans le lac Sainte-Claire à quatre reprises entre 1986 et 1994 (Nalepa *et al.*, 1996). Gillis et Mackie (1994) ont fouillé deux sites du sud-ouest du lac Sainte-Claire entre 1990 et 1992; ils ont fait état de densités de 0,01 à 0,06 individu/m^2. Il se peut que ces densités reflétaient l'impact de la moule zébrée, qui a fini par éliminer les communautés de mulettes aux deux sites. Zanatta *et al.* (2002) ont fouillé 95 sites dans des zones proches du rivage autour du lac Sainte-Claire entre 1998 et 2001, et ils ont trouvé des mulettes vivantes à 33 sites, dont la plupart se trouvaient dans le delta de la rivière Sainte-Claire. Seulement 7 (0,3 p. 100) des 2 356 mulettes vivantes recueillies étaient des ptychobranches réniformes. Schloesser *et al.* (1998) ont fouillé neuf sites le long de la rive Nord-Est de la rivière Detroit à la fois avant (1982-1983) et pendant (1992 et 1994) l'invasion de la moule zébrée. Les ptychobranches réniformes représentaient 2 p. 100 (15/857) des mulettes vivantes recueillies en 1982-1983, 4 p. 100 (63/1592) en 1992 et 3 p. 100 (2/58) en 1994. Le ptychobranche réniforme était l'une des 13 espèces parmi les 26 espèces originales à avoir survécu jusqu'en 1994. Un inventaire des mulettes a été réalisé dans la rivière Niagara au cours de l'été 2001 pour la New York Power Authority; les plongeurs ont trouvé de vieilles coquilles de 16 espèces différentes, mais un seul des 13 sites fouillés comptait des mulettes vivantes et seulement trois espèces étaient représentées. Selon le consultant responsable de l'étude, il y avait des moules zébrées partout (K. Schneider, Stuyvesant Falls [New York], comm. pers., août 2001). Aucun autre détail sur cette étude n'a pu être divulgué.

Metcalfe-Smith *et al.* (1998b, 1999) ont fouillé 65 sites sur les rivières Grand, Thames, Sydenham et Ausable en 1997-1998 afin de déterminer la situation des espèces rares de mulettes dans le Sud-Ouest de l'Ontario. Ils ont utilisé la technique d'échantillonnage selon un temps déterminé (*timed-search*), dont ils ont prouvé qu'elle était la méthode la plus efficace pour déceler les espèces rares (Metcalfe-Smith *et al.*, 2000a), et un effort d'échantillonnage intensif de 4,5 heures-personnes (h-p)/site. Ils ont ciblé des sites dont ils savaient qu'ils abritaient des espèces rares (dont le *P. fasciolaris*) dans le passé. Les résultats de ces inventaires ainsi que

d'autres études récentes ont été comparés aux données historiques afin de déterminer les tendances pour le ptychobranche réniforme dans ces rivières.

Il semble que le *P. fasciolaris* ait disparu de la rivière Grand, et probablement aussi de la rivière Thames. Il n'existe que deux mentions du ptychobranche réniforme dans la rivière Thames (1894 et 1933), et les deux proviennent de Chatham. Étant donné qu'il s'agissait de coquilles dans les deux cas, il est possible que les animaux aient vécu en amont de Chatham. Metcalfe-Smith *et al.* (1998b, 1999) ont fouillé 16 sites sur cette rivière en 1997-1998; ils ont trouvé au total deux coquilles fraîches et quatre vieilles coquilles à quatre sites, mais aucun spécimen vivant. Morris (1996) a visité 30 sites sur la rivière en 1995 avec un effort d'échantillonnage de 1 h-p; il a trouvé une coquille fraîche à un site. Tous ces sites se trouvaient en amont de Chatham (à Chatham, la rivière est trop profonde pour y marcher). Entre 1934 et 1988, on a signalé le ptychobranche réniforme à sept sites sur un tronçon de 50 km du cours inférieur de la rivière Grand entre Caledonia et Port Maitland (au niveau de l'embouchure). La plupart de ces mentions se rapportent à des spécimens de musée; on ne sait donc pas si les individus étaient vivants au moment où ils ont été récoltés. Néanmoins, les données prouvent que le ptychobranche réniforme a déjà habité la rivière. Metcalfe-Smith *et al.* (2000b) ont rapporté les résultats des relevés effectués en 1995 et en 1997-1998 à 94 sites de la rivière Grand, y compris 10 sites entre Caledonia et Port Maitland; seulement quatre vieilles coquilles ont été trouvées, à trois des sites où l'espèce était présente dans le passé.

La rivière Sydenham, située dans le bassin versant du lac Sainte-Claire, et la rivière Ausable, dans celui de la partie inférieure du lac Huron, abritent toujours des populations de ptychobranches réniformes. Pourtant, Detweiler (1918), qui a fouillé la rivière Ausable en 1916, principalement pour des espèces ayant une valeur marchande (pour l'industrie du bouton de nacre), n'y a pas signalé la présence du *P. fasciolaris*. De même, l'espèce ne faisait pas partie des espèces identifiées à un site à proximité de Hungry Hollow dans le tronçon inférieur de la rivière en 1950 (données de musée). Morris et Di Maio (1998) ont fouillé six sites sur la rivière en 1993-1994 avec un effort d'échantillonnage de 1 h-p; ils ont trouvé un total de six ptychobranches réniformes vivants à deux sites, qui représentaient 2 p. 100 (6/266) de la communauté totale. Metcalfe-Smith *et al.* (1999) ont fouillé huit sites sur la rivière en 1998; ils ont trouvé 27 individus vivants à deux sites entre Brinsley et Nairn (les mêmes sites que ceux où l'espèce avait été trouvée vivante en 1993-1994), ainsi que 16 coquilles fraîches et 8 vieilles coquilles à ces sites et deux autres dans ce tronçon. Globalement, le ptychobranche réniforme ne représentait que 1,5 p. 100 (27/1849) de la communauté de mulettes inventoriée dans la rivière, 1,5 p. 100 à Nairn et 4,5 p. 100 à Brinsley. Dans la rivière Ausable, la communauté de mulettes est dominée par l'amblème à trois côtes, *Amblema plicata plicata*, qui représentait près de 62 p. 100 des 1 849 mulettes de 18 espèces trouvées dans la rivière en 1998.

La présence du *P. fasciolaris* dans la rivière Sydenham a été documentée pour la première fois par H. D. Athearn à deux endroits situés à proximité de Shetland

(Ontario) en 1963 (données de musée). Il a revisité l'un des sites en 1967 et y a de nouveau observé l'espèce. Stein et des collègues de l'Ohio State University ont signalé avoir trouvé des *P. fasciolaris* vivants à des endroits situés à proximité de Florence et d'Alvinston à la fin des années 1960 (données de musée et notes de terrain personnelles de C.B. Stein). Stein a de nouveau fouillé le site de Florence ainsi que deux autres endroits situés à proximité de Croton et de Dawn Mills en 1973; il a signalé avoir trouvé cinq individus vivants à Dawn Mills et des coquilles fraîches aux autres sites. Clarke (1973) a fouillé 11 sites dans la rivière en 1971 avec un effort d'échantillonnage moyen de 1,1 h-p/site; il y a identifié 26 espèces vivantes. Le ptychobranche réniforme était présent à quatre des sites. Mackie et Topping (1988) ont fouillé 22 sites du réseau hydrographique en 1985 avec un effort d'échantillonnage de 1,0 h-p/site; ils ont compté 13 espèces vivantes, mais aucun ptychobranche réniforme vivant. Clarke (1992) a fouillé 16 sites en 1991, avec un effort d'échantillonnage plus important qu'en 1971 (moyenne = 2,4 h-p/site) et en se concentrant sur la région d'Alvinston, où des espèces rares avaient été trouvées vingt ans plus tôt. Il a observé à quatre (25 p. 100) des sites des ptychobranches réniformes vivants, qui constituaient 2 p. 100 (14 animaux sur 874) de la communauté totale de la rivière. Metcalfe-Smith *et al.* (1998b, 1999) ont fouillé 17 sites sur la rivière Sydenham en 1997-1998, avec une bonne couverture du tronçon dans lequel le *P. fasciolaris* vivait auparavant. Ils ont trouvé des individus vivants à neuf sites, soit à 75 p. 100 des sites de la branche est (on n'en a jamais trouvé dans la branche nord). L'abondance était très faible; seulement 26 des 2 242 mulettes vivantes recueillies (1,1 p. 100) étaient des *P. fasciolaris*.

Afin de déterminer si l'abondance du *P. fasciolaris* a diminué dans la rivière Sydenham, nous avons comparé le nombre de captures par unité d'effort (CPUE) à quatre des sites fouillés en 1997-1998 aux CPUE réalisées aux mêmes sites lors d'études antérieures. Ces comparaisons sont les seules dont nous pouvons disposer. En 1997-1998, l'effort d'échantillonnage a été de 4,5 h-p et la superficie de recherche était comprise entre 2 500 et 3 800 m^2 selon la largeur du tronçon, la variété des habitats à fouiller et le nombre de mulettes trouvées. À un site situé en amont d'Alvinston, les CPUE ont été de 0,62 ptychobranche réniforme/h-p en 1991 (Clarke, 1992), mais aucun n'a été trouvé avec un effort de 4,5 h-p en 1997. En 1967, Stein a capturé 47 ptychobranches réniformes vivants avec un effort de 6 h-p à un site situé juste en aval d'Alvinston, ce qui représente des CPUE de 8 animaux/h-p (C.B. Stein, notes de terrain personnelles). Sur les 19 espèces identifiées à ce site, le ptychobranche réniforme était au deuxième rang sur le plan de l'abondance. Toutefois, en 1997 nous n'y avons observé aucun spécimen vivant. À un autre site en aval d'Alvinston, Clarke (1992) a trouvé trois individus en 5 h-p, pour des CPUE de 0,6/h-p, alors que nous n'y avons vu qu'un seul individu en 4,5 h-p en 1997. Enfin, Stein en a récolté cinq en 3 h-p à un site à proximité de Dawn Mills en 1967, pour des CPUE de 1,7/h-p. Nous avons trouvé quatre individus en 4,5 h-p et un total de six après 6,0 h-p en 1998, pour des CPUE d'environ 1,0/h-p. Ces données laissent croire que l'abondance du ptychobranche réniforme pourrait être en déclin dans la rivière Sydenham Est, en particulier dans les tronçons supérieurs.

Deux bons indicateurs de la santé ou de la « vigueur » générale d'une population de mulettes sont : a) la densité, qui peut être comparée aux densités de populations saines connues; b) la fréquence des classes de taille des individus vivants, qui fournit une indication du succès reproducteur. On dispose d'estimés de la densité de populations de ptychobranches réniformes pour quatre sites de la rivière Sydenham Est, obtenus par échantillonnage quantitatif (par quadrats) effectué en 1999 et en 2001 (Metcalfe-Smith, Zanatta et Di Maio, données inédites). À chaque site, l'échantillonnage s'est fait sur 400 m^2 du meilleur habitat connu, c'est-à-dire dans des zones où la richesse en espèces de mulettes et l'abondance des mulettes se sont avérées les plus importantes lors d'échantillonnages minutés antérieurs. Les densités estimées de 0,10, de 0,17, de 0,09 et de 0,13 individu/m^2 sont comparables aux densités de 0,15 et de 0,08 individu/m^2 calculées pour les rivières Clinch et Powell au Tennessee et en Virginie, qui comptent parmi les rivières les plus riches en mulettes dans le réseau hydrographique de la rivière Tennessee (Ahlstedt, 1991). La distribution des fréquences des tailles pour les 63 ptychobranches réniformes vivants recueillis pendant l'échantillonnage minuté et les études quantitatives dans la rivière Sydenham entre 1997 et 2001, et pour les 27 animaux vivants recueillis pendant l'échantillonnage minuté dans la rivière Ausable en 1998, est présentée à la figure 4. Les coquilles des spécimens recueillis dans la rivière Sydenham mesuraient de 25 à 124 mm de longueur (moyenne = 92 mm) et ont pu être réparties en 11 classes de taille. Une telle distribution indique une population saine et qui se reproduit. La population de la rivière Ausable ne semble pas aussi saine, puisqu'elle comporte proportionnellement plus d'individus de grande taille (longueur moyenne = 100 mm), moins de classes de taille (6 comparativement à 11) et une moins large gamme de tailles (de 54 à 117 mm). Cependant, il faut se rappeler que les espèces peuvent avoir des taux de croissance différents d'une rivière à l'autre. En outre, les données concernant la rivière Sydenham comprennent des mesures faites sur 39 spécimens recueillis pendant un échantillonnage par quadrats, qui comprenait l'excavation du substrat. On sait qu'avec cette technique, on obtient plus de jeunes mulettes, celles-ci ayant tendance à s'enfouir plus profondément que les adultes (Vaughn *et al.*, 1997). De fait, la longueur moyenne des coquilles mesurées lors des études par quadrats était de 89 mm, comparativement à 96 mm pour les spécimens recueillis lors des échantillonnages minutés.

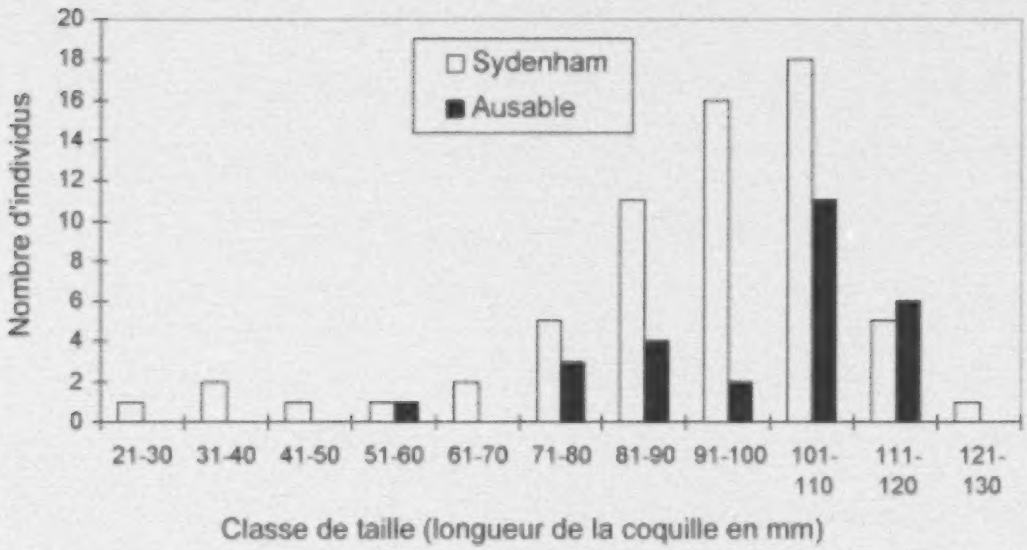


Figure 4. Distribution statistique des tailles de *P. fasciolaris* vivants trouvés dans la rivière Sydenham (n = 63) et la rivière Ausable (n = 27) entre 1997 et 2001.

Les effectifs du *P. fasciolaris* dans les rivières Sydenham et Ausable ont été estimés respectivement à environ 30 000-50 000 et 10 000-20 000 individus. Les estimations des effectifs ont été calculées en multipliant la densité moyenne d'animaux par la superficie occupée. On a trouvé le ptychobranche réniforme sur environ 100 km de la rivière Sydenham, où sa largeur moyenne est de 20 m. La densité moyenne de ptychobranches réniformes dans les habitats convenables (radiers et rapides) y était de 0,1225/m^2. En supposant que seulement de 10 à 20 p. 100 du tronçon constituait un habitat convenable, la population de la rivière Sydenham compterait entre 30 000 et 50 000 individus. Dans la rivière Ausable, la densité de la population pourrait être légèrement plus importante que dans la Sydenham (selon la comparaison des CPUE, aucune estimation de la densité n'étant disponible pour la rivière Ausable), mais la population y occupe un tronçon beaucoup plus court (environ 25 km). On peut donc estimer la taille de la population de la rivière Ausable à environ 10 000 à 20 000 individus.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

L'introduction et la propagation dans les Grands Lacs d'une espèce exotique, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), ont détruit les populations indigènes de mulettes dans les zones infestées (Schloesser *et al.*, 1996). En se fixant sur la coquille des Unionidés, les moules zébrées entravent leurs activités, telles que l'alimentation, la respiration, l'excrétion et la locomotion, avec le résultat que l'individu finit par mourir de faim (Haag *et al.*, 1993; Baker et Hornbach, 1997). Environ 60 p. 100 des sites où le *P. fasciolaris* était présent dans le passé en Ontario se

trouvent dans des eaux des Grands Lacs qui sont désormais largement colonisées par la moule zébrée. On n'a trouvé qu'un petit nombre de ptychobranches réniformes vivants à plusieurs sites « refuges » situés à proximité du rivage des lacs Érié et Sainte-Claire et qui abritent encore des populations importantes d'autres Unionidés indigènes (voir Zanatta *et al.*, 2002). Cependant, il est peu probable que la moule zébrée menace les deux populations survivantes de *P. fasciolaris* en Ontario puisque les rivières Sydenham et Ausable ne sont pas navigables et qu'elles comportent peu de bassins susceptibles de soutenir une colonie permanente, bien que les réservoirs de Coldstream et de Strathroy dans le cours supérieur de la rivière Sydenham Est suscitent quelques inquiétudes. Toutefois, les deux populations de *P. fasciolaris* sont menacées par divers facteurs liés aux pratiques d'utilisation des terres dans ces bassins hydrographiques.

La destruction et la dégradation de l'habitat en raison des barrages, du dragage, de la canalisation, de l'envasement et de la pollution expliquent en grande partie le déclin des populations de mulettes en Amérique du Nord depuis un siècle (Williams *et al.*, 1993). Selon Strayer et Fetterman (1999), les principales menaces actuelles sont les fortes charges de sédiments, d'éléments nutritifs et de produits chimiques toxiques provenant de sources diffuses, principalement l'agriculture. En effet, l'agriculture constitue la principale utilisation des terres dans le bassin de la rivière Ausable : plus de 50 p. 100 de la région est utilisée pour des cultures en rangs (maïs et haricots) et seulement 13 p. 100 des terres sont encore boisées (ABCA, 1995). L'élevage du bétail se pratique également de manière intensive, en particulier le long des tronçons supérieurs. La qualité de l'eau est généralement médiocre en raison du ruissellement provenant des terres agricoles, des fuites des fosses septiques et de la pollution par les engrais. Environ 60 p. 100 des sols sont drainés artificiellement et les charges de sédiments sont élevées.

Les terres du bassin hydrographique de la rivière Sydenham ont été considérablement modifiées depuis deux siècles, passant de 70 p. 100 de forêts et 30 p. 100 de marécages avant l'arrivée des Européens à 85 p. 100 de terres agricoles aujourd'hui; plus de 60 p. 100 du bassin versant est drainé par tuyaux enterrés (Staton *et al.*, 2002). Seulement 17 p. 100 de la couverture forestière originale subsiste, et, sur de longues sections des cours d'eau, le rivage ne comporte plus aucune végétation ou très peu. Les charges de sédiments provenant du ruissellement et du drainage souterrain sont élevées. Les sédiments provenant du drainage souterrain ont tendance à être fins (Grass *et al.*, 1979). Or, on sait que les sédiments fins nuisent aux mulettes de différentes façons : par exemple, ils obstruent les branchies, réduisant ainsi le taux d'oxygénation, l'efficacité de l'alimentation et la croissance; ils peuvent affecter leur source d'alimentation en réduisant la quantité de lumière disponible pour la photosynthèse; ils peuvent aussi affecter les mulettes indirectement par l'impact qu'ils ont sur leurs poissons hôtes (pour un examen de cette question, voir Brim-Box et Mossa, 1999). Les charges d'éléments nutritifs sont également élevées dans la rivière Sydenham et les concentrations totales de phosphore ont depuis 30 ans considérablement dépassé le plafond fixé dans les lignes directrices provinciales en matière de qualité de l'eau;

les concentrations de chlorures y augmentent lentement du fait de l'utilisation accrue des sels de voirie (Staton *et al.*, 2002). Comme nous l'avons indiqué précédemment, les besoins du *P. fasciolaris* en matière d'habitat sont très spécifiques : il préfère les eaux claires à débit rapide et les fonds de gravier et de sable fermement compactés dans des rivières et des cours d'eau de taille petite ou moyenne. Le ptychobranche réniforme est donc probablement très sensible aux types de perturbations du milieu qui se produisent dans les rivières Ausable et Sydenham. Le ptychobranche réniforme fait partie des 43 espèces disparues de la branche principale de la rivière Wabash (Illinois) bien qu'on le trouve toujours dans deux affluents importants, lesquels ont perdu près de 30 p. 100 de leurs mulettes (Cummings et Mayer, 1997). Dans ces rivières, les menaces auxquelles font face les populations de mulettes sont l'envasement, la pollution chimique, l'endiguement et les perturbations du lit des cours d'eau (les carrières de gravier, la construction, le dragage, la canalisation, etc.).

Les principaux facteurs naturels qui influent sur la taille et la répartition des populations de mulettes sont la répartition et l'abondance de leurs poissons hôtes et la prédation. Les Unionidés ne peuvent compléter leur cycle vital sans un hôte approprié pour les glochidiums. Si les populations de poissons hôtes disparaissent, ou si leur abondance chute à des niveaux qui ne permettent plus de soutenir une population de mulettes, le recrutement ne pourra plus se poursuivre et l'espèce pourrait connaître une extinction fonctionnelle (Bogan, 1993). On ignore la nature des poissons hôtes du *P. fasciolaris* en Ontario. Toutefois, trois espèces de dards s'étant avérées des hôtes du *P. fasciolaris* en Pennsylvanie (le dard vert, le raseux-de-terre et le dard barré) sont indigènes à l'Ontario, et leur présence est attestée dans la rivière Sydenham. Il est crucial de déterminer quel est ou quels sont les hôtes du ptychobranche réniforme dans les rivières Sydenham et Ausable pour déterminer ses chances de survie dans ces écosystèmes. On a fait des progrès considérables dans la méthodologie d'identification en laboratoire des hôtes des mulettes larvaires depuis quelques années (voir par exemple Hove *et al.*, 2000), et un laboratoire spécialisé dans le domaine est désormais établi à la University of Guelph, en Ontario (Woolnough et Mackie, 2002).

On sait que de nombreux mammifères et poissons se nourrissent de mulettes (Fuller, 1974). La prédation par le rat musqué (*Ondatra zibenthicus*), en particulier, peut constituer un facteur limitatif pour certaines espèces de mulettes. Tyrrell et Hornbach (1998) ainsi que d'autres ont montré que le rat musqué sélectionne à la fois la taille et l'espèce qu'il consomme. Il peut par conséquent exercer une influence considérable sur la structure par taille et la composition en espèces des communautés de mulettes. Ce rongeur pourrait éventuellement représenter une menace pour les petites populations de *P. fasciolaris*, car il a tendance à rechercher les individus de petite taille des espèces de grande taille comme le ptychobranche réniforme (Tyrrell et Hornbach, 1998). Le prélèvement de jeunes adultes, plus petits, a vraisemblablement un effet plus important sur la population de mulettes que celui d'individus plus grands et plus âgés, auxquels il reste moins d'années de reproduction. Les auteurs ont observé de très grosses mulettes carénées (*Actinonaias ligamentina*) femelles de la rivière Thames (Ontario) qui couvaient des

glochidiums dans une faible portion de leurs branchies, tandis que les femelles plus petites en étaient remplies. Neves et Odum (1989) ont trouvé des coquilles de 16 espèces de mulettes, y compris le *P. fasciolaris*, dans les tas de déchets laissés par des rats musqués le long des rives de la rivière North Fork Holston, en Virginie. Ils ont estimé que les rats musqués avaient consommé de 8 p. 100 à 47 p. 100 des populations de dix espèces de mulettes présentes à leur site d'étude sur une période de huit ans. Les espèces préférées étaient (par ordre décroissant) : la lampsile fasciolée, *L. fasciola* (47 p. 100); le *Fusconaia cor* (37 p. 100); l'*Actinonaias pectorosa* (24 p. 100); le *Ptychobranchus subtentum* (20 p. 100); et le ptychobranche réniforme (20 p. 100). La prédation est certes un facteur naturel de régulation des populations, mais les pratiques en matière d'utilisation des terres peuvent exercer une influence considérable sur la répartition et la densité des prédateurs. À notre connaissance, il n'existe aucune étude sur la prédation par les ratons laveurs. Toutefois, nous avons observé des ratons laveurs se nourrissant de mulettes sur le terrain et, selon les agriculteurs du bassin hydrographique de la Sydenham, la récente adoption de méthodes culturales de conservation du sol a entraîné une explosion de la population de ratons laveurs. Par conséquent, il est possible que la prédation constitue une menace importante pour la population de ptychobranches réniformes dans cette rivière.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Il existe cinq espèces reconnues du genre *Ptychobranchus*, parmi lesquelles seul le *P. fasciolaris* a une aire de répartition qui s'étend jusque dans le Canada. L'une des cinq espèces, le *P. greeni*, figure sur la liste fédérale des animaux en voie de disparition aux États-Unis et une autre espèce, le *P. subtentum*, est actuellement un taxon candidat prêt à être proposé pour cette liste (U.S. Fish and Wildlife Service, 2002). La American Fisheries Society (AFS) a également reconnu le *P. jonesi* et le *P. occidentalis* comme étant des espèces menacées, c'est-à-dire susceptibles de se retrouver en voie de disparition dans l'ensemble ou une partie importante de leur aire de répartition (Williams *et al.*, 1993). Le *P. fasciolaris* est le seul membre du genre *Ptychobranchus* que l'AFS considère comme stable dans la majeure partie de son aire de répartition en Amérique du Nord. Comme le ptychobranche réniforme n'habite que des cours d'eau d'excellente qualité, son déclin ou sa disparition constitue un bon indicateur de la dégradation de l'habitat.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS

Le *Ptychobranchus fasciolaris* figure actuellement sur la liste des espèces en voie de disparition en Illinois et au Mississippi et sur celle des espèces préoccupantes en Alabama et en Indiana; il bénéficie donc d'une certaine protection dans ces États. En Illinois, par exemple, il est interdit à quiconque de posséder, de récolter, de transporter, de vendre, d'offrir en vente ou de donner un animal ou un produit d'un animal d'une espèce figurant sur la liste de l'État, ou d'en disposer de

toute autre façon. Les espèces figurant sur la liste comprennent toutes les espèces désignées en voie de disparition en vertu de la *Federal Endangered Species Act*, ainsi que d'autres espèces en voie d'extinction dans la nature dans l'État d'Illinois (Illinois DNR, 2002). Actuellement, le ptychobranche réniforme ne figure pas sur la liste et n'est l'objet d'aucune proposition en ce sens en vertu de la loi américaine sur les espèces en voie de disparition; il ne figure pas non plus sur la liste rouge de l'UICN. L'organisme The Nature Conservancy a attribué au ptychobranche réniforme la cote mondiale G4/G5. Les cotes pour les États et les provinces sont indiqués à la figure 5. Le ptychobranche réniforme est classé S4S5 (commun à très commun) à la fois au Kentucky (R. Cicerello, Kentucky Department of Natural Resources, comm. pers., août 2001) et au Tennessee (Parmalee et Bogan, 1998). En Virginie, il est classé S4 (S. Carter-Lovejoy, Virginia Dept. of Conservation and Recreation, comm. pers., juillet 2001). En Virginie-Occidentale et en Ohio, l'espèce est classée S3 (J. Clayton, West Virginia Department of Natural Resources, comm. pers., août 2001; G.T. Watters, Ohio Biological Survey, comm. pers., juillet 2001). Elle est classée S2 en Indiana (Cummings et Mayer, 1992) et dans l'État de New York (D.L. Strayer, Institute of Ecosystem Studies, comm. pers., septembre 2001). Le ptychobranche réniforme est classé S1 en Alabama (J. Garner, Alabama Division of Wildlife and Freshwater Fisheries, comm. pers., octobre 2001), au Mississippi (R.L. Jones, Mississippi Department of Wildlife, Fisheries, and Parks, comm. pers., octobre 2001), en Illinois (K. Cummings, Illinois Natural History Survey, comm. pers., août 2001) et en Ontario (D.A. Sutherland, Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, comm. pers., septembre 1999). Le statut de l'espèce reste encore à déterminer (aucune cote S ne lui a été attribuée) au Michigan (P. Badra, Michigan Natural Features Inventory, comm. pers., septembre 2001) et en Pennsylvanie (A. Shiels, Pennsylvania Nongame and Endangered Species Unit, comm. pers., septembre 2001).

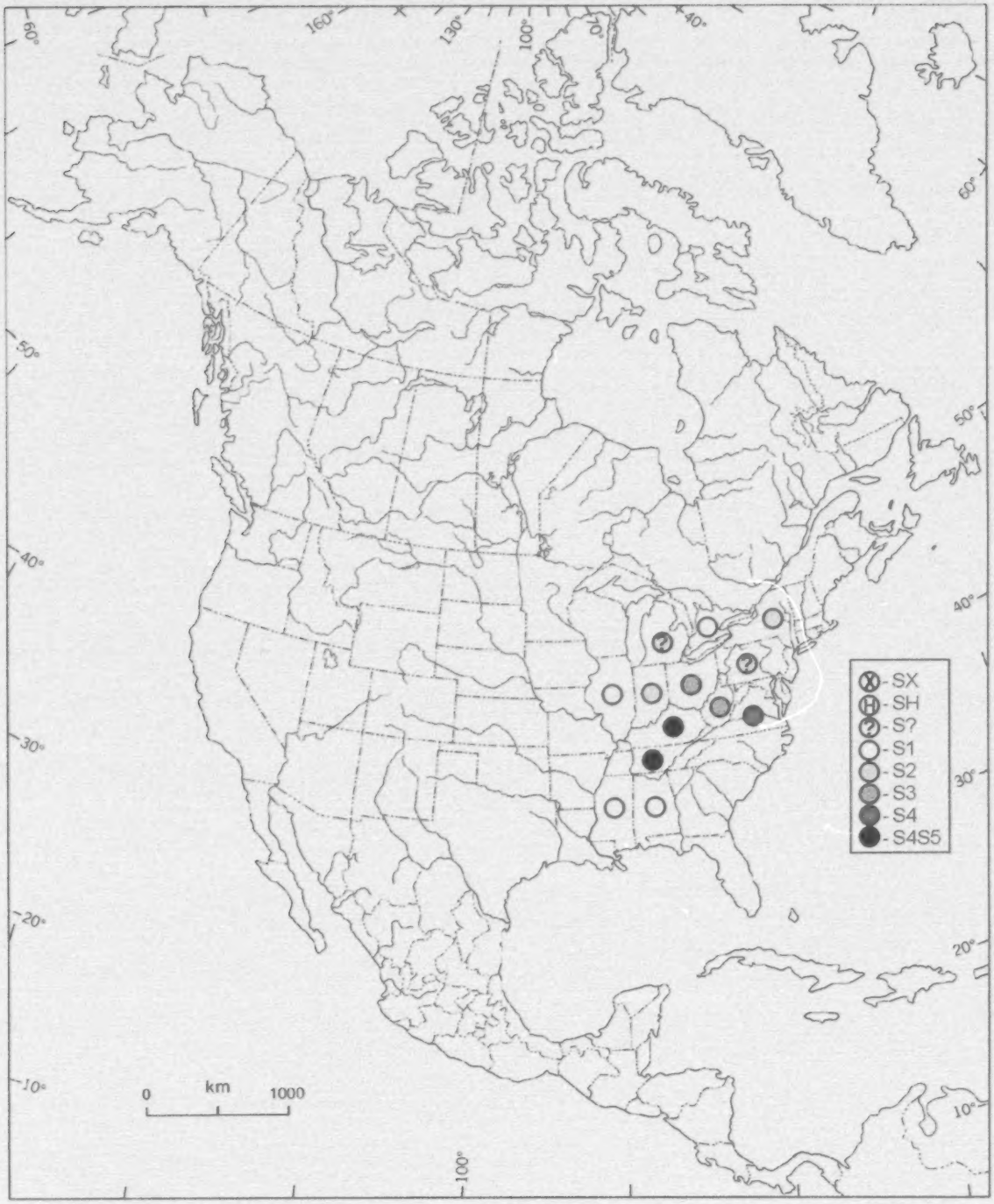


Figure 5. Cotes de priorité pour la conservation à l'échelle des États et des provinces (cotes S) pour le *Ptychobranchus fasciolaris*.

À l'heure actuelle, le Canada n'a pas de lois fédérales concernant les espèces en péril, mais l'Ontario est l'une des six provinces ayant une loi autonome concernant ces espèces (B.T. Fowler, co-président du Sous-comité de spécialistes des lépidoptères et des mollusques, COSEPAC, comm. pers., août 2002). La loi ontarienne interdit la destruction volontaire d'une espèce en voie de disparition faisant l'objet d'une réglementation ou de son habitat, ou toute interférence avec cette espèce ou son habitat. Cinq espèces de mulettes figurant actuellement sur la liste des espèces en voie de disparition du COSEPAC ne se trouvent qu'en Ontario : la dysnomie ventrue jaune (*Epioblasma torulosa rangiana*), la villeuse haricot (*Villosa fabalis*), la lampsile fasciolée (*Lampsilis fasciola*), l'épioblasme tricorne (*Epioblasma triquetra*) et la mulette du Necturus (*Simpsonaias ambigua*). Étant donné que l'Ontario n'a pas encore procédé à la réglementation de l'une quelconque de ces espèces en vertu de sa *Loi sur les espèces en voie de disparition* (A. Dextrase, Section des espèces en péril, Parcs Ontario, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, comm. pers., novembre 2001), les mulettes ne sont pas actuellement protégées par cette loi.

À l'heure actuelle, la *Loi sur les pêches* fédérale pourrait constituer la législation la plus importante pour la protection des mulettes et de leur habitat au Canada. Cette loi donne une définition très large de « poissons », en y assimilant notamment les mollusques, l'intention du législateur étant toutefois de protéger les mollusques marins récoltés pour la consommation humaine. La protection des poissons et de leur habitat pourrait protéger de manière indirecte l'habitat du *P. fasciolaris* et d'autres espèces de mulettes. De plus, la récolte des mulettes reviendrait en théorie à les « pêcher »; elle serait donc interdite par le *Règlement de pêche de l'Ontario* de la *Loi sur les pêches* fédérale. En Ontario, aucun permis de récolte de mulettes n'a été délivré (J. Maffei, Unité de gestion des ressources du lac Érié, comm. pers., mai 2001). La Déclaration de principes provinciale faite en vertu de l'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire* prévoit la protection contre l'exploitation et l'altération du milieu dans des portions importantes des habitats des espèces menacées et en voie de disparition. Au nombre des autres instruments concourant à la protection des mulettes et de leur habitat en Ontario, on compte la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières* de l'Ontario, qui interdit d'endiguer ou de détourner un cours d'eau si cela entraîne un envasement, et le programme d'intendance des terres II (Land Stewardship Program II), programme volontaire du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario qui a pour but de réduire l'érosion des terres agricoles. En Ontario, le développement des rives des cours d'eau est régi par la réglementation sur les plaines inondables appliquée par les offices de protection de la nature locaux. Une partie très réduite de l'aire de répartition ontarienne du ptychobranche réniforme se trouve dans des zones protégées. La population restante la plus saine se trouve dans la rivière Sydenham Est, où 85 p. 100 des terres sont des propriétés privées utilisées à des fins agricoles (Staton *et al.*, 2002).

SOMMAIRE DU RAPPORT DE SITUATION

Dans le passé, le *Ptychobranchus fasciolaris* était présent dans 12 États américains et dans la province d'Ontario, son aire de répartition allant du Mississippi et de l'Alabama, au sud, jusque dans le Michigan et le Sud-Ouest de l'Ontario, au nord, et de l'Est de l'Illinois jusqu'à la Virginie. À l'exception d'un déclin en Illinois, sa répartition et son abondance aux États-Unis sont stables. Au Canada, on le trouvait auparavant dans le lac Érié, dans le lac Sainte-Claire et dans les rivières Niagara, Detroit, Grand, Thames, Sydenham et Ausable. Il a toujours été rare dans les eaux des Grands Lacs d'où il a désormais pratiquement été éliminé par la moule zébrée. Il a disparu de la rivière Grand, dont il occupait les 50 km inférieurs du cours principal. Il a probablement disparu de la rivière Thames, mais les données à ce sujet sont limitées. On ne le signale plus maintenant que sur 100 km de la rivière Sydenham Est et 25 km de la rivière Ausable. Ces deux populations semblent toutefois se reproduire. Son abondance pourrait cependant être en déclin dans la rivière Sydenham Est, en particulier dans les tronçons supérieurs. Il n'existe aucune donnée historique pour la rivière Ausable, mais on sait que plusieurs autres espèces habitant les radiers et menacées à l'échelle nationale ont disparu, ou presque, de cette rivière. De manière générale, le *P. fasciolaris* a disparu de près de 70 p. 100 de son aire de répartition historique au Canada. Sa disparition des eaux des Grands Lacs doit être considérée comme permanente. Toutefois, sa disparition de la rivière Grand n'est peut-être pas irréversible, car de nombreuses autres espèces de mulettes ont recolonisé le cours inférieur par suite des améliorations importantes apportées à la qualité de l'eau depuis 25 ans.

Le *Ptychobranchus fasciolaris* figure sur la liste des espèces en voie de disparition en Illinois et au Mississippi, et sur celle des espèces préoccupantes en Alabama et en Indiana; il est donc quelque peu protégé dans ces États (il ne figure pas sur la liste fédérale des États-Unis). Au Canada, aucune population n'est protégée et la majeure partie de l'aire de répartition de l'espèce se trouve sur des propriétés privées. Au Canada, les plus importantes menaces pour le ptychobranche réniforme sont la moule zébrée et les impacts de l'agriculture, en particulier l'envasement. L'agriculture intensive (cultures en rangs) constitue la principale utilisation des terres dans les bassins hydrographiques des rivières Sydenham et Ausable, et les charges de sédiments et de nutriments y sont élevées. Le ptychobranche réniforme a disparu d'un affluent de la rivière Clinch en Virginie en raison de l'envasement causé par de mauvaises pratiques de gestion des terres. De plus, les rats musqués constituent une menace potentielle pour les populations déclinantes du *P. fasciolaris*, car il est l'une des espèces de mulettes dont ils se nourrissent.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Ptychobranchus fasciolaris
Ptychobranche réniforme

Répartition canadienne : Sud-Ouest de l'Ontario

Information sur la répartition	
• *Zone d'occurrence (km²)*	Rivière Ausable, rivière Sydenham Est et une partie du delta de la rivière Sainte-Claire; ~2 050 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	Déclin estimé à 70 % (probablement disparu des rivières Grand, Thames, Niagara et Detroit, du lac Érié et de la majeure partie du lac Sainte-Claire)
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Zone d'occupation (km²)*	Tronçon de 100 km sur la rivière Sydenham Est entre Napier et Dawn Mills (~2 km²); tronçon de 25 km sur la rivière Ausable entre Brinsley et Nairn (~0,4 km²); une partie du delta de la rivière Sainte-Claire (~8 km²). Total = 10,4 km².
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	Stable
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Nombre d'emplacements existants*	3 (tronçon de~100 km sur la rivière Sydenham, tronçon de ~25 km sur la rivière Ausable, ~8 km² dans une partie du delta de la rivière Sainte-Claire)
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	En déclin
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	En déclin
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).*	Inconnue (estimation : 10 ans)
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).*	Inconnue (estimation : 50 000-100 000)
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures (en déclin, stable, en croissance, inconnue)*	En déclin
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	Non

• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	Oui, aucun échange entre les populations se trouvant dans des bassins hydrographiques différents.
• *Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.*	
• *Rivière Sydenham Est*	Estimation : 30 000-50 000
• *Rivière Ausable*	Estimation : 10 000-20 000
• *Lac Sainte-Claire*	Inconnu (seulement sept individus trouvés lors des derniers relevés)
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	En déclin
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?*	Non
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
- Moule zébrée (espèce envahissante)	
- Destruction et dégradation de l'habitat : - Envasement - Charge d'éléments nutritifs - Perte de végétation riveraine	
- Prédation par le rat musqué	
Effet de sauvetage (immigration de source externe)	
• *L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?*	Oui (aux États-Unis)
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur*	Stable, pour la plupart
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?*	Non
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre à l'endroit en question?*	Probablement (essais génétiques nécessaires)
• *Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants à l'endroit en question?*	Non
Analyse quantitative	

REMERCIEMENTS

Le présent rapport a été financé par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

OUVRAGES CITÉS

ABCA (Ausable-Bayfield Conservation Authority). 1995. Watershed Management Strategy. Rédigé par Snell and Cecil Environmental Research, Guelph (Ontario), avec l'Ausable-Bayfield Conservation Authority, Exeter (Ontario).

Ahlstedt, S.A. 1983. The molluscan fauna of the Elk River in Tennessee and Alabama. *American Malacological Bulletin* 1:43-50.

Ahlstedt, S.A. 1991. Cumberlandian mollusk conservation program: mussel surveys in six Tennessee Valley streams. *Walkerana* 5(13):123-160.

Ahlstedt, S.A. 1995-1996. Status survey for federally listed endangered freshwater mussel species in the Paint Rock River system, northeastern Alabama, U.S.A. *Walkerana* 8(19):63-80.

Ahlstedt, S.A., et J.D. Tuberville. 1997. Quantitative reassessment of the freshwater mussel fauna in the Clinch and Powell Rivers, Tennessee & Virginia. Pages 72-97 *in* K.S. Cummings, A.C. Buchanan, C.A. Mayer et T.J. Naimo (éd.), Conservation and Management of Freshwater Mussels II. Proceedings of the Upper Mississippi River Conservation Committee Symposium, St. Louis, Missouri. Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois.

Baker, S.M., et D.J. Hornbach. 1997. Acute physiological effects of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) infestation on two unionid mussels, *Actinonaias ligamentina* and *Amblema plicata*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54:512-519.

Bogan, A.E. 1993. Freshwater bivalve extinctions (mollusca: Unionoida): a search for causes. *American Zoologist* 33:599-609.

Brim-Box, J.M., et J. Mossa. 1999. Sediment, land use, and freshwater mussels: prospects and problems. *Journal of the North American Benthological Society* 18:99-117.

Burch, J.B. 1973. Freshwater Unioniacean clams (Mollusca: Pelecypoda) of North America. Édition révisée. Malacological Publications, Hamburg, Michigan. 204 p.

Clarke, A.H. 1973. On the distribution of Unionidae in the Sydenham River, southern Ontario, Canada. *Malacological Review* 6:63-64.

Clarke, A.H. 1981. Les mollusques d'eau douce du Canada. Musées nationaux du Canada, Ottawa, Canada. 447 p.

Clarke, A.H. 1992. Ontario's Sydenham River, an important refugium for native freshwater mussels against competition from the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. *Malacology Data Net* 3(1-4):43-55.

Cummings, K.S., et C.A. Mayer. 1992. Field guide to freshwater mussels of the Midwest. Illinois Natural History Survey Manual 5. 194 p.

Cummings, K.S., et C.A. Mayer. 1997. Distributional checklist and status of Illinois freshwater mussels (Mollusca: Unionacea). Pages 129-145 *in* K.S. Cummings,

A.C. Buchanan, C.A. Mayer et T.J. Naimo, (éd.) Conservation and Management of Freshwater Mussels II. Proceedings of the Upper Mississippi River Conservation Committee Symposium, St. Louis, Missouri, October 1995. Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois.

Detweiler, J.D. 1918. The pearly fresh-water mussels of Ontario. Contributions to Canadian Biology, supplément au 7^{e} rapport annuel, direction des pêches, ministère du Service naval, document parlementaire n^{o} 38: 75-91.

Fraley, S.J., et S.A. Ahlstedt. 2000. The recent decline of the native mussels (Unionidae) of Copper Creek, Russell and Scott Counties, Virginia. Pages 189-195 *in* R.A. Tankersley, D.I. Warmolts, G.T. Watters, B.J. Armitage, P.D. Johnson et R.S. Butler (éd.), Freshwater Mollusk Symposia Proceedings. Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio.

Fuller, S.L.H. 1974. Clams and mussels (Mollusca: Bivalvia). *In* Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Sous la direction de C.W. Hart , Jr., et S.L.H. Fuller. Academic Press, New York.

Gillis, P.L., et G.L. Mackie. 1994. Impact of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, on populations of Unionidae (Bivalvia) in Lake St. Clair. *Journal of Zoology* 72:1260-1271.

Gordon, M.E., et J.B. Layzer. 1989. Mussels (Bivalvia: Unionoidea) of the Cumberland River: review of life histories and ecological relationships. Biological Report 89(15). U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC. vii + 99 p.

Grass, L.B., L.S. Willardson et R.A. LeMerte. 1979. Soil sediment deposits in subsurface drains. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers* 21:1054-1057.

Haag, W.R., D.J. Berg, D.W. Garton et J.L. Farris. 1993. Reduced survival and fitness in native bivalves in response to fouling by the introduced zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in western Lake Erie. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50:13-19.

Hoggarth, M.A. 1993. Glochidial functional morphology and rarity in the Unionidae. Pages 76-80 *in* K.S. Cummings, A.C. Buchanan et L.M. Koch (éd.), Conservation and Management of Freshwater Mussels. Proceedings of the Upper Mississippi River Conservation Committee Symposium, St. Louis, Missouri, October 1992. Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois.

Hoggarth, M.A., D.L. Rice et T.L. Grove. 2000. The correlation of mussels with fish in the upper Blanchard River in Hardin and Hancock counties, Ohio, with special regard to the rayed bean (*Villosa fabalis*). Pages 19-26 *in* R.A. Tankersley, D.I. Warmolts, G.T. Watters, B.J. Armitage, P.D. Johnson et R.S. Butler (éd.), Freshwater Mollusk Symposia Proceedings. Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio.

Hove, M.C., K.R. Hillegass, J.E. Kurth, V.E. Pepi, C.J. Lee, K.A. Knudsen, A.R. Kapuscinski, P.A. Mahoney et M. Bomier. 2000. Considerations for conducting host suitability studies. Pages 27-34 *in* R.A. Tankersley, D.I. Warmolts, G.T. Watters, B.J. Armitage, P.D. Johnson et R.S. Butler (éd.), Freshwater Mollusk Symposia Proceedings. Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio. xxi + 274 p.

Illinois DNR (Department of Natural Resources). 2002. Illinois Endangered Species

Protection Act. Site Web : http://www.dnr.state.il.us/orep/nrrc/espa.htm [document consulté en avril 2002].
Kat, P.W. 1984. Parasitism and the Unionacea (Bivalvia). *Biological Reviews* 59:189-207.
Mackie, G.L., et J.M. Topping. 1988. Historical changes in the unionid fauna of the Sydenham River watershed and downstream changes in shell morphometrics of three common species. *Canadian Field-Naturalist* 102(4):617-626.
Marangelo, P.J., et D.L. Strayer. 2000. The freshwater mussels of the Tonawanda Creek basin in western New York. *Walkerana* 11:97-106.
Masteller, E.C., K.R. Maleski et D.W. Schloesser. 1993. Unionid bivalves (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) of Presque Isle Bay, Erie, Pennsylvania. *Journal of the Pennsylvania Academy of Science* 67(3):120-126.
Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et N.M. Lane. 1998a. Selection of candidate species of freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) to be considered for national status designation by COSEWIC. *Canadian Field-Naturalist* 112(3):425-440.
Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et E.L. West. 1998b. Assessment of the current conservation status of rare species of freshwater mussels in southern Ontario. Contribution de l'INRE n° 98-019. Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington (Ontario).
Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et I.M. Scott. 1999. Range, population stability and environmental requirements of rare species of freshwater mussels in southern Ontario. Contribution de l'INRE n° 99-058. Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington (Ontario).
Metcalfe-Smith, J.L., J. Di Maio, S.K. Staton et G.L. Mackie. 2000a. Effect of sampling effort on the efficiency of the timed search method for sampling freshwater mussel communities. *Journal of the North American Benthological Society* 19(4):725-732.
Metcalfe-Smith, J.L., G.L. Mackie, J. Di Maio et S.K. Staton. 2000b. Changes over time in the diversity and distribution of freshwater mussels (Unionidae) in the Grand River, southwestern Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 26(4):445-459.
Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton et E.L. West. 2000c. Status of the wavy-rayed lampmussel, *Lampsilis fasciola* (Bivalvia: Unionidae), in Ontario and Canada. *Canadian Field-Naturalist* 114(3):457-470.
Morris, T.J. 1996. The unionid fauna of the Thames River drainage, southwestern Ontario. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough. 60 p.
Morris, T.J., et J. Di Maio. 1998. Current distributions of freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) in rivers of southwestern Ontario. *Malacological Review* 31(1):9-17.
Nalepa, T.F., D.J. Hartson, G.W. Gostenik, D.L. Fanslow et G.A. Lang. 1996. Changes in the freshwater mussel community of Lake St. Clair: from Unionidae to *Dreissena polymorpha* in eight years. *Journal of Great Lakes Research* 22(2):354-369.
Nalepa, T.F., B.A. Manny, J.C. Roth, S.C. Mozley et D.W. Schloesser. 1991. Long-term decline in freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) of the western basin of Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research* 17(2):214-219.
Nedeau, E.J., M.A. McCollough et B.I. Swartz. 2000. The Freshwater Mussels of Maine.

Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife, Augusta, Maine. 118 p.
Neves, R.J., et M.C. Odom. 1989. Muskrat predation on endangered freshwater mussels in Virginia. *Journal of Wildlife Management* 53(4):934-941.
Ortmann, A.E. 1919. A monograph of the naiades of Pennsylvania, Part III. Systematic account of the genera and species. Memoirs of the Carnegie Museum, Vol. VIII, No. 1. Carnegie Institute, Pittsburgh, (Pennsylvanie). 384 p.
Parmalee, P.W., et A.E. Bogan. 1998. The Freshwater Mussels of Tennessee. The University of Tennessee Press, Knoxville, Tennessee. xii + 328 p.
Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1973. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin 184. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa, Canada. xi + 1026 p.
Schloesser, D.W., T.F. Nalepa et G.L. Mackie. 1996. Zebra mussel infestation of unionid bivalves (Unionidae) in North America. *American Zoologist* 36:300-310.
Schloesser, D.W., W.P. Kovalak, G.D. Longton, K.L. Ohnesorg et R.D. Smithee. 1998. Impact of zebra and quagga mussels (*Dreissena* spp.) on freshwater unionids (Bivalvia: Unionidae) in the Detroit River of the Great Lakes. *American Midland Naturalist* 140(2):299-313.
Stansbery, D.H. 1967. Growth and longevity of naiads from Fishery Bay in western Lake Erie. Annual Reports of the American Malacological Union 1967:10-11.
Staton, S.K., J.L. Metcalfe-Smith et E.L. West. 2000. Status of the northern riffleshell, *Epioblasma torulosa rangiana*, (Bivalvia: Unionidae), in Ontario and Canada. *Canadian Field-Naturalist* 114(2):224-235.
Staton, S.K., A. Dextrase, J.L. Metcalfe-Smith, J. Di Maio, M. Nelson, Parish Geomorphic Ltd., B. Kilgour et E. Holm. 2002. Status and trends of Ontario's Sydenham River ecosystem in relation to aquatic species at risk. Ecological Monitoring and Assessment : présenté.
Strayer, D.L. 1980. The freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) of the Clinton River, Michigan, with comments on man's impacts on the fauna, 1870-1978. *The Nautilus* 94(4):142-149.
Strayer, D.L. 1983. The effects of surface geology and stream size on freshwater mussel (Bivalvia: Unionidae) distribution in southeastern Michigan, U.S.A. *Freshwater Biology* 13:253-264.
Strayer, D.L., et A.R. Fetterman. 1999. Changes in the distribution of freshwater mussels (Unionidae) in the Upper Susquehanna River basin, 1955-1965 to 1996-1997. *American Midland Naturalist* 142:328-339.
Strayer, D.L., et K.J. Jirka. 1997. The Pearly Mussels of New York State. New York State Museum Memoir 26. The New York State Education Department, Albany, New York. xii + 113 p. + planches 1-27.
Sydenham River Recovery Team. 2002. Recovery Strategy for Species at Risk in the Sydenham River: An Ecosystem Approach. Ébauche. Rétablissement des espèces canadiennes en péril. Ottawa. 78 p.
Turgeon, D.D., J.F. Quinn, Jr., A.E. Bogan, E.V. Coan, F.G. Hochberg, W.G. Lyons, P.M. Mikkelsen, R.J. Neves, C.F.E. Roper, G. Rosenberg, B. Roth, A. Scheltema, F.G. Thompson, M. Vecchione et J.D. Williams. 1998. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Mollusks, deuxième édition. American Fisheries Society Special Publication 26, American Fisheries

Society, Bethesda, Maryland. ix + 526 p.
Tyrell, M., et D.J. Hornbach. 1998. Selective predation by muskrats on freshwater mussels in 2 Minnesota rivers. *Journal of the North American Benthological Society* 17(3):301-310.
U.S. Fish and Wildlife Service. 2002. The Endangered Species Program, Species Information, Threatened and Endangered Animals and Plants. Site Web : http://endangered.fws.gov/wildlife.html
van der Schalie. 1938. The naiad fauna of the Huron River, in southeastern Michigan. Miscellaneous Publication No. 40, Museum of Zoology, University of Michigan. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 83 p. + planches I-XII.
van der Schalie, H. 1970. Hermaphroditism among North American freshwater mussels. *Malacologia* 10(1):93-112.
Vaughn, C.C., C.M. Taylor et K.J. Eberhard. 1997. A comparison of the effectiveness of timed searches vs. quadrat sampling in mussel surveys. Pages 157162 *in* K.S. Cummings, A.C. Buchanan, C.A. Mayer et T.J. Naimo, (éd.), Conservation and Management of Freshwater Mussels II. Proceedings of the Upper Mississippi River Conservation Committee Symposium, St. Louis, Missouri, October 1995. Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois.
Watters, G.T. 1999. Morphology of the conglutinate of the kidneyshell freshwater mussel, *Ptychobranchus fasciolaris*. *Invertebrate Biology* 118(3):289-295.
White, L.R., B.A. McPheron et J.R. Stauffer, Jr. 1996. Molecular genetic identification tools for the unionids of French Creek, Pennsylvania. *Malacologia* 38(1-2):181-202.
Williams, J.D., M.L. Warren, Jr., K.S. Cummings, J.L. Harris et R.J. Neves. 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries* 18(9):6-22.
Woolnough, D.A., et G.L. Mackie. 2002. Endangered freshwater mussels in the Sydenham River, Ontario, Canada. Rapport final pour une étude financée par le Fonds de rétablissement des espèces canadiennes en péril en 2001. 21 p.
Zanatta, D.T., G.L. Mackie, J.L. Metcalfe-Smith et D.A. Woolnough. 2002. A refuge for native freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) from impacts of the exotic zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in Lake St. Clair. *Journal of Great Lakes Research*. Sous presse.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES CONTRACTUELS

Janice L. Metcalfe-Smith est chercheure en biologie aquatique à l'Institut national de recherche sur les eaux d'Environnement Canada, à Burlington (Ontario). Elle est titulaire d'un baccalauréat spécialisé en zoologie de l'Université du Manitoba (1973) et a acquis 29 années d'expérience comme technologue (de 1973 à 1978) et biologiste (depuis 1978) auprès de Pêches et Océans Canada (Winnipeg [Manitoba] et St. Andrews [Nouveau-Brunswick]) et d'Environnement Canada (Burlington [Ontario]). Elle a mené des recherches diversifiées, notamment sur les effets des pratiques forestières et des pluies acides sur le saumon de l'Atlantique, sur l'utilisation des communautés de macro-invertébrés benthiques dans l'évaluation de

la qualité de l'eau et sur l'élaboration de techniques de surveillance biologique pour la mesure des tendances de la contamination dans les écosystèmes d'eau douce. Depuis 1995, ses recherches se concentrent sur l'évaluation et la conservation des mulettes en Ontario. Elle a rédigé ou co-rédigé plus de 60 articles et rapports scientifiques, dont 15 sur des questions relatives à la biodiversité. Elle est membre de la North American Benthological Society, de la Freshwater Mollusk Conservation Society et du Groupe de travail sur les mollusques du Sous-comité de spécialistes des lépidoptères et des mollusques du COSEPAC. Elle a déjà co-rédigé cinq autres rapports de situation sur des espèces de moules en péril pour le COSEPAC.

David T. Zanatta est titulaire d'un baccalauréat spécialisé en biologie de l'Université Laurentienne (1998) et d'une maîtrise en zoologie de la University of Guelph (2000). Son directeur de mémoire de maîtrise, Gerald L. Mackie, est actuellement président du Groupe de travail sur les mollusques du Sous-comité de spécialistes des lépidoptères et des mollusques du COSEPAC. Le mémoire de M. Zanatta s'intitulait « Biotic and abiotic factors relating to distribution of unionid mussel species in Lake St. Clair ». Une partie de son mémoire, qui fait état de nouveaux refuges de mulettes indigènes dans le lac Sainte-Claire, va être bientôt publiée dans le *Journal of Great Lakes Research*. Il a également étudié des populations de touladi dans des lacs du Nord-Ouest de l'Ontario et analysé les indices de capture au filet du doré jaune pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Il est membre de la North American Benthological Society et de la Freshwater Mollusk Conservation Society. M. Zanetta est actuellement technicien de recherche à l'Institut national de recherche sur les eaux d'Environnement Canada, à Burlington (Ontario).

EXPERTS CONSULTÉS

Badra, P. Septembre 2001. Zoologiste - espèces aquatiques, Michigan Natural Features Inventory, Michigan State University Extension, Stevens T. Mason Building, PO Box 30444, Lansing, MI, États-Unis 48909-7944.

Carter-Lovejoy, S. Juillet 2001. Natural Heritage Information Manager, Virginia Department of Conservation and Recreation, Division of Natural Heritage, 217 Governor Street, Richmond (VA) États-Unis 23219.

Cicerello, R. Août 2001. Kentucky State Nature Preserves Commission, 801 Schenkel Lane, Frankfort (KY) États-Unis 40601.

Clayton, J. Août 2001. West Virginia Division of Natural Resources, PO Box 67 Elkins (WV) États-Unis 26241.

Cummings, K. Août 2001. Illinois Natural History Survey, 607 E. Peabody Dr., Champaign (IL) États-Unis 61820.

Dextrase, A. Novembre 2001. Parcs Ontario, Section des espèces en péril, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, C.P. 7000, Peterborough (Ontario) K9J 8M5.

Fowler, B.T. Août 2002. Co-président, Sous-comité de spécialistes des lépidoptères et des mollusques, COSEPAC. Service canadien de la faune, Hull (Québec) K1A 0H3.

Garner, J. Octobre 2001. Malacologue, Alabama Division of Wildlife and Freshwater Fisheries, 350 County Rd. 275, Florence (AL) États-Unis 35633.

Jones, R. Octobre 2001. Conservation Biology Section, Museum of Natural Science, Mississippi Department of Wildlife, Fisheries, and Parks, 2418 Riverside Drive, Jackson (MS) États-Unis 39202-1353.

Maffei, J. Mai 2001. Unité de gestion des ressources du lac Érié, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Marangelo, P. Juillet 2001. Écologiste de l'aménagement, The Nature Conservancy, Michigan Chapter, 2840 E. Grand River Ave. #5, East Lansing (MI) États-Unis 48823.

Masteller, E. Septembre 2001. Professeur émérite de biologie, Penn State Erie, The Behrend College, Erie (PA) États-Unis 16563.

Schneider, K. Août 2001. Expert-conseil en environnement, P.O. Box 169, 16 Frisbee Lane, Stuyvesant Falls (NY) États-Unis 12174.

Shiels, A. Septembre 2001. Pennsylvania Nongame and Endangered Species Unit, Pennsylvania Fish and Boat Commission, Bellefonte PA, États-Unis 16823.

Strayer, D. Septembre 2001. Institute of Ecosystem Studies, Box AB, Millbrook (NY) États-Unis 12545-0129.

Sutherland, D. Septembre 1999. Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, ministère des Richesses naturelles, 300 Water Street, 2^{e} étage, Tour Nord, Peterborough (Ontario) K9J 8M5.

Watters, G.T. Juillet 2001. Conservateur des mollusques, Department of Evolution, Ecology and Organismal Biology, Museum of Biological Diversity, The Ohio State University, 1315 Kinnear Road, Columbus (OH) États-Unis 43212.

COLLECTIONS EXAMINÉES

En 1996, toutes les données récentes et historiques disponibles sur les occurrences de mulettes dans le bassin versant des Grands Lacs inférieurs ont été compilées dans une base de données informatisée associée à un SIG, la Lower Great Lakes Unionid Database (base de données sur les Unionidés des Grands Lacs inférieurs). Les sources de données comprenaient les publications scientifiques primaires, les musées d'histoire naturelle, les organismes fédéraux, provinciaux et municipaux (ainsi que certains organismes américains), les offices de protection de la nature, les plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants des Grands Lacs, les thèses et mémoires universitaires et les cabinets d'experts-conseils dans le domaine de l'environnement. Les collections de mulettes de six musées d'histoire naturelle de la région des Grands Lacs (Musée canadien de la nature, Ohio State University Museum of Zoology, Musée royal de l'Ontario, University of Michigan Museum of Zoology, Rochester Museum and Science Center et Buffalo Museum of Science) ont été les principales sources d'information, ayant fourni plus des deux tiers des données. La base de données, régulièrement mise à jour,

comporte aujourd'hui plus de 6 000 mentions d'unionidés provenant du bassin versant des Grands Lacs inférieurs. Un des auteurs du présent rapport (J.L. Metcalfe-Smith) a examiné sur place les collections du Musée royal de l'Ontario, de la University of Michigan Museum of Zoology et du Buffalo Museum of Science, ainsi que les collections moins importantes du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.